



AVERTISSEMENT

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

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

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

Contact : ddoc-theses-contact@univ-lorraine.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/V2/leg/leg_droi.php

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

ACADEMIE DE NANCY-METZ

**UNIVERSITE HENRI POINCARRE-NANCY 1
FACULTE D'ODONTOLOGIE**

Année 2011

N°3690

THESE

pour le

**DIPLÔME D'ETAT DE DOCTEUR
EN CHIRURGIE DENTAIRE**

par

Fanny GALMICHE

Née le 26 Juin 1986 à THIONVILLE (Moselle)

**LE ROLE DE L'ALIMENTATION DANS LA SANTE
BUCCO-DENTAIRE**

Présentée et soutenue publiquement le 4 octobre 2011

Examineurs de la Thèse :

Mademoiselle C. STRAZIELLE
Monsieur E. MORTIER
Monsieur S. HESS
Monsieur Y. SIMON

Professeur des Universités
Maître de Conférence des Universités
Assistant Hospitalier Universitaire
Docteur en Chirurgie Dentaire

Présidente
Juge
Juge
Juge

Président : Professeur J.P. FINANCE

Doyen : Docteur Pierre BRAVETTI

Vice-Doyens : Pr Pascal AMBROSINI - Dr Jean-Marc MARTRETTE

Membres Honoraires : Dr L. BABEL - Pr. S. DURIVAUX - Pr A. FONTAINE - Pr G. JACQUART - Pr D. ROZENCWEIG - Pr M. VIVIER

Doyen Honoraire : Pr J. VADOT

<p>Sous-section 56-01 Odontologie pédiatrique</p>	<p>Mme <u>DROZ Dominique (Desprez)</u> M. PREVOST Jacques M. BOCQUEL Julien Mlle COSTER Charlotte Mlle PHULPIN Bérengère</p>	<p>Maître de Conférences* Maître de Conférences Assistant Assistante Assistante</p>
<p>Sous-section 56-02 Orthopédie Dento-Faciale</p>	<p>Mme <u>FILLEUL Marie Pierryle</u> M. BOLENDER Yves Mlle PY Catherine xxxxxxxxxxxxxxxx</p>	<p>Professeur des Universités* Maître de Conférences Assistant Assistant</p>
<p>Sous-section 56-03 Prévention, Epidémiologie, Economie de la Santé, Odontologie légale</p>	<p>M. <u>Par intérim ARTIS Jean Paul</u> JANOT Francis xxxxxxxxxxxxxxxx</p>	<p>Professeur 1^{er} grade Professeur Contractuel Assistant</p>
<p>Sous-section 57-01 Parodontologie</p>	<p>M. <u>AMBROSINI Pascal</u> Mme BOUTELLIEZ Catherine (Bisson) M. MILLER Neal M. PENAUD Jacques M. GALLINA Sébastien M. JOSEPH David</p>	<p>Professeur des Universités* Maître de Conférences* Maître de Conférences Maître de Conférences Assistant Assistant</p>
<p>Sous-section 57-02 Chirurgie Buccale, Pathologie et Thérapeutique Anesthésiologie et Réanimation</p>	<p>M. <u>BRAVETTI Pierre</u> M. ARTIS Jean-Paul M. VIENNET Daniel M. WANG Christian M. BALLY Julien M. CURIEN Rémi Mlle SOURDOT Alexandra</p>	<p>Maître de Conférences Professeur 1^{er} grade Maître de Conférences Maître de Conférences* Assistant Assistant Assistante</p>
<p>Sous-section 57-03 Sciences Biologiques (Biochimie, Immunologie, Histologie, Embryologie, Génétique, Anatomie pathologique, Bactériologie, Pharmacologie)</p>	<p>M. <u>WESTPHAL Alain</u> M. MARTRETTE Jean-Marc Mlle ERBRECH Aude</p>	<p>Maître de Conférences* Maître de Conférences* Assistante Associée au 01/10/2007</p>
<p>Sous-section 58-01 Odontologie Conservatrice, Endodontie</p>	<p>M. <u>ENGELS-DEUTSCH Marc</u> M. AMORY Christophe M. MORTIER Eric M. CUNY Pierre M. HESS Stephan Mlle PECHOUX Sophie</p>	<p>Maître de Conférences Maître de Conférences Maître de Conférences Assistant Assistant Assistante</p>
<p>Sous-section 58-02 Prothèses (Prothèse conjointe, Prothèse adjointe partielle, Prothèse complète, Prothèse maxillo-faciale)</p>	<p>M. <u>LOUIS Jean-Paul</u> M. ARCHIEN Claude M. DE MARCH Pascal M. SCHOUVER Jacques M. BARONE Serge Mlle BEMER Julie Mlle MONDON Hélène Mlle RIFFAULT Amélie M. SIMON Franck</p>	<p>Professeur des Universités* Maître de Conférences* Maître de Conférences Maître de Conférences Assistant Assistante Assistante Assistant Assistant</p>
<p>Sous-section 58-03 Sciences Anatomiques et Physiologiques Oclusodontiques, Biomatériaux, Biophysique, Radiologie</p>	<p>Mlle <u>STRAZIELLE Catherine</u> M. RAPIN Christophe (Section 33) Mme MOBY Vanessa (Stutzmann) M. SALOMON Jean-Pierre Mme JAVELOT Cécile (Jacquelin)</p>	<p>Professeur des Universités* Professeur des Universités Maître de Conférences* Maître de Conférences Assistante Associée au 01/01/2009</p>

souligné : responsable de la sous-section

*temps plein

Mis à jour le 01.01.2011

*Par délibération en date du 11 décembre 1972,
la Faculté de Chirurgie Dentaire a arrêté que
les opinions émises dans les dissertations
qui lui seront présentées
doivent être considérées comme propres à
leurs auteurs et qu'elle n'entend leur donner
aucune approbation ni improbation.*

A NOTRE JUGE ET PRESIDENT DE THESE

Madame le Professeur Catherine STRAZIELLE

Docteur en Chirurgie Dentaire

Docteur en Neurosciences

Professeur des Universités

Habilitée à diriger des Recherches par l'Université Henri Poincaré, Nancy 1

Responsable de la sous- section : Sciences Anatomiques et Physiologiques,
Occlusodontiques, Biomatériaux, Biophysique, Radiologie.

*Vous nous avez fait le grand honneur
d'accepter la présidence de ce jury et
nous vous remercions de tout l'intérêt que
vous nous avez témoigné.*

*Nous avons su apprécier la qualité de
votre enseignement, qui fut pour nous des
plus enrichissants, durant toutes nos
années d'études.*

*Nous vous prions de trouver dans ce
travail l'expression de notre vive
reconnaissance et de notre profond
respect.*

A NOTRE JUGE ET DIRECTEUR DE THESE

Monsieur le Docteur Eric MORTIER

Docteur en Chirurgie Dentaire
Docteur de l'Université Henri Poincaré, Nancy 1
Maître de Conférences des Universités
Sous- section : Odontologie Conservatrice - Endodontie

Nous sommes très sensibles à l'honneur que vous nous faites en acceptant de juger notre travail.

Nous vous remercions pour vos précieux conseils et le partage de votre expérience clinique tout au long de notre cursus, et nous vous en sommes profondément reconnaissants.

Recevez le témoignage de notre estime et de notre sincère gratitude.

A NOTRE JUGE ET CO— DIRECTEUR DE THESE

Monsieur le Docteur Stéphane HESS

Docteur en Chirurgie Dentaire
Assistant Hospitalier Universitaire
Sous- section : Odontologie Conservatrice - Endodontie

Vous nous avez honoré en acceptant de diriger ce travail.

Vous avez su nous guider pendant la rédaction de cette thèse avec efficacité, patience, gentillesse et bonne humeur.

Vous nous avez permis de profiter pleinement de vos connaissances tout au long de notre cursus.

Un grand merci pour votre disponibilité.

Soyez assuré de notre profonde gratitude et de notre vive reconnaissance.

A NOTRE JUGE

Monsieur le Docteur Yorick SIMON

Docteur en Chirurgie Dentaire
Ancien Assistant Hospitalier Universitaire
Sous- section : Odontologie Conservatrice - Endodontie

Nous vous remercions d'avoir accepté aussi spontanément de nous faire l'honneur de participer à ce jury de thèse. Nous vous prions de trouver ici l'expression de notre sincère reconnaissance pour vos précieux conseils, votre gentillesse et l'intérêt que vous portez aux étudiants.

Soyez assuré de notre sincère gratitude et de notre profonde reconnaissance.

A mes parents,

Merci papa et maman...

Pour votre soutien tout au long de mon parcours, pour avoir partagé avec moi le stress de la P1 et des exams, pour m'avoir toujours fait confiance, et avoir toujours trouvé les mots justes, chaleureux et encourageants, pour avoir été attentifs et disponibles à chaque étape importante de ces 25 dernières années. Merci pour l'éducation, les principes et les valeurs que vous m'avez transmis.

Enfin merci surtout pour votre amour, pour tout l'amour que vous m'avez donné, c'est à lui que je dois ma réussite aujourd'hui.

A mes sœurs,

Isa, notre coloc' fait partie de mes meilleurs souvenirs à Nancy, merci de m'avoir chouchotée et fait découvrir l'aventure des nuits nancéennes, et surtout merci de m'avoir appris à faire mon marché et à tâter le terrain... Tu es mon Don Du Ciel...

Emilie, désolée pour les pieds de tes barbies, c'est grâce à eux que j'ai de si bonnes dents aujourd'hui. Merci pour ta sagesse d'aînée et tes précieux conseils.

A mon Amour,

Marc, pour m'avoir supportée au quotidien et avoir fait preuve de tant de patience ces dernières années, promis je te ferai des frites plus souvent... Je t'aime.

A Claire,

Merci pour tous les moments complètement décalés qu'on a passé ensemble, c'est sur, les Garden ne seront plus les mêmes sans nous...

A Audrey,

Pour nos soirées déjantées et celles où on se raconte tous nos malheurs autour d'une bonne bouteille.

A Jérem,

Je repense souvent à nos exploits de Bel Air et de Bonsecours, que du bonheur !
Reviens vite de ton île !

A Marie,

Notre amitié est née un peu tardivement, mais elle m'est précieuse, merci pour nos séances de footing à la Pép', grâce à elle je rentre toujours dans du 36 !

A Stéph, Marie et Emeline,

Mes danseuses préférées, merci pour nos après- midi bavardage autour du thé et nos soirées Desperate, vous me manquez déjà.

A Jeanne,

En espérant que tu nous reviendras un jour d'Italie, merci pour nos soirées et les bons petits plats que tu me concoctais.

A Anne-So, Pierre et Thibault,

En mémoire de notre quatuor de choc et de nos premiers pas en médecine...Courage pour l'internat !

A Rachel,

Merci de m'avoir fait confiance pour « gérer » ta boutique lors de mes premiers rempla, merci pour tes conseils et tes coups de pouce.

Au cabinet du Concorde

Alain et Olivier, merci de m'apprendre encore chaque jour et de veiller tant à mon épanouissement personnel que professionnel. Vos conseils sont précieux !
Stéphanie, Raphael, Virginie et Béatrice, merci pour votre bonne humeur de tous les jours et votre efficacité au travail.

Au cabinet du Limpertsberg

Henri, merci de m'avoir accueillie dans votre « famille » pendant ces quelques années, et de m'avoir apportée autant d'enseignements dans mon travail.

Elisabeth et Myriam, bien plus que des assistantes vous êtes devenues des amies.

Et à tous ceux que j'oublie et tous ceux qui ont participé de près ou de loin à cette thèse, ce travail est aussi le vôtre, merci à vous tous.

Le rôle de l'alimentation dans
la santé bucco- dentaire

SOMMAIRE

Table des matières

INTRODUCTION	7
PREMIERE PARTIE : Facteurs de cariosusceptibilité et prophylaxie alimentaire	
1.1 Epidémiologie de la santé dentaire	10
1.1.1 Les indices CAO	10
1.1.2 La classification ICDAS	11
1.1.3 L'évolution de la prévalence carieuse	13
1.2 Les déterminants, les facteurs de risque et le développement de la carie dentaire	16
1.2.1 Définitions	16
1.2.2 Les bactéries cariogènes	16
1.2.2.1 Le biofilm bactérien et la notion d'écologie buccale	16
1.2.2.2 Les principales bactéries cariogènes	18
1.2.3 La susceptibilité de l'hôte	19
1.2.3.1 Le rôle de la salive	19
a) La composition salivaire	20
b) Le débit salivaire	20
c) Le pH et le pouvoir tampon	20
d) Réservoir ionique et composés antibactériens de la salives	21
e) Les variations salivaires au cours de la vie	21
1.2.3.2 La dent	22
1.2.4 Glucides fermentescibles	22
1.2.5 Les autres facteurs de risque	23
1.2.5.1 Les déterminants épigénétiques	23
a) L'environnement sociodémographique et économique	23
b) L'environnement psychosocial	24
1.2.5.2 Les déterminants comportementaux	24
1.2.5.3 Le potentiel d'expression de l'héritage génétique	25
1.2.6 Le développement de la carie dentaire	25
1.3 Le facteur alimentaire et les bases nutritionnelles	28
1.3.1 Rappel des besoins nutritionnels de l'organisme et des bases fondamentales de l'équilibre alimentaire	28
1.3.1.1 La nouvelle pyramide des aliments	28
1.3.1.2 Le rôle des différents nutriments	31
a) Les protéines et les acides aminés	31
b) Les lipides et les acides gras	31

c) Les glucides ou hydrates de carbone _____	32
d) Les fibres alimentaires _____	32
e) Les minéraux _____	33
f) Les oligo- éléments _____	33
g) Les vitamines _____	34
h) Les boissons _____	34
1.3.1.3 Les besoins énergétiques : les apports nutritionnels conseillés (ANC) et les apports journaliers recommandés (AJR) _____	35
1.3.1.4 Les règles de base au maintien d'une bonne santé en diététique _____	37
1.4 Influence de l'équilibre alimentaire sur la santé bucco- dentaire _____	39
1.4.1 Généralités sur l'alimentation et l'environnement buccal _____	39
1.4.2 Influence de la mastication sur la santé générale et bucco dentaire _____	39
1.4.3 Influence de l'alimentation sur la santé dentaire _____	40
1.4.3.1 Les effets nutritionnels _____	40
a) Sur la formation de la dent _____	41
b) Sur la composition salivaire _____	41
1.4.3.2 Le développement carieux _____	41
a) Mécanismes _____	42
b) Arguments historiques _____	43
c) Arguments épidémiologiques _____	44
d) Arguments cliniques _____	45
e) Conclusion _____	46
1.4.3.3 L'évaluation du potentiel cariogénique des aliments _____	46
a) La forme physique et la durée du séjour buccal _____	48
b) La fréquence des prises _____	49
c) L'ordre d'ingestion des aliments _____	50
d) Les aliments les plus cariogènes _____	50
e) Les éléments nutritifs protecteurs _____	52
1.4.3.4 Les érosions dentaires _____	56
1.4.4 Influence de l'alimentation sur la santé parodontale _____	57
1.4.5 Les conséquences de la malnutrition : effets des carences et des excès des principaux nutriments sur la santé dentaire et parodontale _____	58
1.4.5.1 Les glucides _____	58
1.4.5.2 Les protéines _____	58
1.4.5.3 Les lipides _____	59
1.4.5.4 Les vitamines _____	60
a) Les vitamines liposolubles _____	60
b) Les vitamines hydrosolubles _____	62
1.4.5.5 Les minéraux _____	68
a) Actions sur les tissus dentaires calcifiés _____	68
b) Le calcium (Ca) _____	69
c) Le phosphore (P) _____	70

d) Le magnésium (Mg)	71
e) Le sodium (Na)	71
f) Le potassium (K)	72
g) Le chlore (Cl)	72
1.4.5.6 Les oligo- éléments	72
a) Le fluor	72
b) Les autres oligo- éléments	73
1.5 Le Fluor et les fluorures	76
1.5.1 Leurs rôles	76
1.5.2 Les dosages et apports en fluor	76
1.5.3 Les adjuvants fluorés	77
1.5.3.1 Pâtes dentifrices fluorées	77
1.5.3.2 Gels et vernis fluorés	78
1.5.3.3 Bains de bouche fluorés	78
1.5.3.4 Chewing- gums fluorés	78
DEUXIEME PARTIE : Développement et préservation de la santé bucco- dentaire par une diététique adaptée	
2.1 Le choix des aliments : un comportement complexe	80
2.1.1 L'attitude envers la nourriture et la volonté de changement	80
2.2 L'alimentation et l'enfant	81
2.2.1 Généralités	81
2.2.2 Le rôle des nutriments sur la croissance et le développement des dents et de la sphère oro-faciale	82
2.2.2.1 Les éléments nutritionnels qui agissent sur le développement de l'embryon	82
2.2.2.2 L'importance de l'alimentation au cours de la petite enfance	83
2.2.2.3 Les habitudes alimentaires de l'enfant	85
2.2.3 Le syndrome du biberon ou Caries Précoces de l'Enfance. Pourquoi ? Comment ?	86
2.2.3.1 Les conséquences chez l'enfant	89
a) Complications infectieuses	89
b) Autres complications	90
2.2.4 Recommandations en matière d'hygiène chez l'enfant	91
2.2.4.1 Identification du risque carieux chez l'enfant	91
2.2.4.2 Recommandations de 0 à 3 ans	91
2.2.4.3 Recommandations après 3 ans	91

2.2.5	Considérations diététiques chez l'enfant	92
2.3	L'alimentation et la femme enceinte	93
2.3.1	Les premières expériences sensorielles pour le fœtus	93
2.3.2	Nausées, vomissements et augmentation du risque carieux	93
2.3.3	Grossesse et parodontites	94
2.3.4	La transmission mère-enfant	94
2.3.5	Considérations diététiques et recommandations d'hygiène chez la femme enceinte	95
2.4	L'alimentation, l'adolescent et l'adulte	96
2.4.1	Les besoins énergétiques des adolescents	96
2.4.2	Malnutrition et troubles du comportement alimentaire chez l'adolescent et l'adulte de 13 à 55 ans	98
2.4.2.1	Troubles du comportement alimentaire et érosion dentaire : aliments acides, anorexie et boulimie, RGO	99
a)	Définitions	99
b)	Les manifestations faciales des TCA	99
c)	Les manifestations orales des TCA	100
d)	Considérations diététiques et recommandations d'hygiène spécifiques	103
2.4.2.2	Obésité chez l'adolescent et l'adulte	104
a)	Définitions et risques pour la santé générale	104
b)	L'impact sur la santé bucco- dentaire	105
2.4.3	Considérations diététiques chez l'adolescent et l'adulte	106
2.5	L'alimentation et le sportif	107
2.5.1	L'alimentation modifiée des sportifs	107
2.5.2	La xérostomie des sportifs	107
2.5.3	Boissons énergétiques et santé bucco- dentaire	108
2.5.4	Considérations diététiques et recommandations en matière d'hygiène chez le sportif	108
2.6	L'alimentation et la personne âgée	109
2.6.1	Les obstacles rencontrés pour la mise en place de programmes de gérontologie	110
2.6.2	L'influence de la sénescence	110
2.6.2.1	Les modifications générales	110
2.6.2.2	Les modifications orofaciales	110
a)	Liées au vieillissement physiologique	110
b)	Liées aux pathologies du vieillissement	111
2.6.2.3	Incidences diététiques	112
2.6.3	Les besoins nutritionnels et l'alimentation de la personne âgée valide	112

2.6.3.1	Apports caloriques	114
2.6.3.2	Besoins protéiques	114
2.6.3.3	Besoins glucidiques et lipidiques	114
2.6.3.4	Besoins en matériaux non énergétiques	114
2.6.4	Les déficits liés à l'édentation	115
2.6.4.1	Influence de l'édentation sur la digestion	115
2.6.4.2	Difficultés de l'édenté non appareillé ou mal appareillé	115
a)	Mastication	115
b)	Déglutition	116
c)	Phonation	116
d)	Goût et odorat	117
e)	Esthétique	117
f)	Problèmes psychologiques	117
2.6.4.3	Pathologies liées à l'édentation	117
a)	Pathologies gastriques	117
b)	Pathologies intestinales	118
c)	Troubles du transit	118
d)	Dénutrition et obésité	118
e)	Atteintes de la cavité buccale	118
2.6.5	Recommandations diététiques et d'hygiène pour les personnes âgées	119
2.6.5.1	Prévention de la dénutrition	119
2.6.5.2	Maintien d'une hygiène bucco- dentaire optimale	119

TROISIEME PARTIE : Recueil, mesures et analyses des habitudes alimentaires au cabinet dentaire

3.1	Introduction	122
3.1.1	La représentation de l'acte alimentaire	122
3.1.2	Les facteurs influençant la composition des menus	122
3.1.3	Les principales causes de déficiences nutritionnelles	123
3.2	Objectifs du bilan alimentaire et place du chirurgien dentiste	124
3.3	Étapes de la conduite du bilan alimentaire	124
3.3.1	Accueil du patient	124
3.3.2	Interrogatoire médical détaillé	125
3.3.3	La compréhension des conditions psycho-socio-culturelles du patient	126
3.3.3.1	Croyances et religion	126
3.3.3.2	Statut économique et éducationnel	126
3.3.3.3	Etat psychologique	126
3.3.4	Examen clinique	126

3.3.4.1 Examen extra oral	127
3.3.4.2 Examen intra oral	127
3.3.5 Les examens complémentaires	129
3.3.5.1 Tests anthropométriques	129
3.3.5.2 Tests biochimiques	129
3.3.5.3 Tests salivaires	129
3.3.5.4 Autres indices et outils de dépistage utilisés en médecine générale	130
3.3.6 L'évaluation du comportement nutritionnel du patient	132
3.3.6.1 Recueil des habitudes alimentaires au cabinet dentaire	132
a) L'enquête par interrogatoire	132
b) L'enquête par journal alimentaire	132
3.3.6.2 Bilan des habitudes alimentaires et prise en charge du patient	133
a) Analyse du risque alimentaire et démonstration du risque carieux	133
b) Application pratique de l'éducation nutritionnelle	133
3.3.7 Programme de suivi et de maintenance en éducation nutritionnelle	134
3.4 Cas clinique : bilan alimentaire de Madame G	135
3.4.1 Profil de la patiente	135
3.4.2 Formulaire d'instructions donné à la patiente	136
3.4.3 Journal alimentaire renseigné durant trois jours	137
3.4.4 Identification des habitudes alimentaires néfastes	140
3.4.5 Analyse et recommandations pour Madame G	143
3.4.6 Discussion	143
CONCLUSION	145
ANNEXES	149
BIBLIOGRAPHIE	165

INTRODUCTION

Manger est un acte universel, quotidien, banal et indispensable pour l'homme.

Pourtant, en raison de changements dans notre alimentation et notre mode de vie, certaines maladies chroniques touchent de plus en plus de personnes, tant dans les pays développés que dans les pays en voie de développement. En effet, les maladies chroniques liées à l'alimentation, telles que l'obésité, le diabète, les maladies cardiovasculaires, le cancer, les maladies dentaires, et l'ostéoporose, sont la première cause de mortalité dans le monde et représentent un enjeu majeur pour la société.

Aujourd'hui, un comportement alimentaire déséquilibré semble se dessiner. La consommation moyenne de nourriture (en termes de calories) semble n'avoir cessé d'augmenter dans le monde, particulièrement dans les pays en voie de développement, à l'exception de l'Afrique sub-saharienne. La teneur moyenne en graisse de l'alimentation est également en augmentation à travers le monde. Elle est particulièrement élevée dans certaines parties d'Amérique du nord et d'Europe. Cette alimentation hypercalorique, trop riche en lipides et en certains glucides est combinée à une tendance générale vers un mode de vie plus sédentaire. Chez les enfants et les adolescents, ces habitudes alimentaires néfastes sont responsables de deux pathologies principales: la maladie carieuse et l'obésité. Leur prévention est primordiale et doit concerner l'ensemble des professionnels de santé.

L'alimentation a une grande influence sur la santé bucco-dentaire. Une alimentation déséquilibrée peut provoquer des pathologies dentaires et parodontales. Communément, il est acquis qu'il est préférable d'éviter de consommer trop de glucides dont le rôle est reconnu dans l'étiologie des pathologies bucco-dentaires. Mais les glucides sont-ils les seuls responsables ? Toute prise alimentaire est-elle susceptible ou non de déclencher le processus carieux ?

Dès son éruption dans la cavité buccale, la dent est confrontée à un environnement complexe, en équilibre précaire, elle est soumise à des agressions potentiellement pathogènes qui peuvent se traduire par l'apparition de lésions carieuses, en raison des modifications qui se produisent dans la cavité buccale en permanence : variations du débit salivaire, modification du pH buccal, plaque dentaire, etc. Quelle est l'influence de l'alimentation sur ces paramètres ?

L'amélioration de l'hygiène, les campagnes de sensibilisation à la prévention bucco-dentaire, la compréhension du rôle de l'alimentation et notamment des glucides dans les maladies bucco-dentaires, la multiplication des actes de prévention personnalisés ainsi que leur prise en charge par l'Assurance Maladie, sont actuellement les meilleures méthodes au service de la santé bucco-dentaire. C'est pourquoi le chirurgien-dentiste a la capacité d'intégrer la prévention nutritionnelle à l'exercice de son art.

Afin de répondre à ces interrogations, nous étudierons tout d'abord la carie dentaire, son épidémiologie, son étiologie et son processus de développement. Puis nous ferons un rappel sur les besoins nutritionnels élémentaires, que nous mettrons en relation directe avec les pathologies bucco-dentaires que l'odontologiste peut être amené à diagnostiquer chez ses patients les plus jeunes, comme les plus âgés. Nous proposerons quelques règles d'hygiène et de diététiques pour promouvoir la santé bucco-dentaire à chaque étape de la vie. Enfin nous verrons comment personnaliser nos messages prophylactiques et sensibiliser nos patients par une éducation nutritionnelle au cabinet dentaire.

PREMIERE PARTIE :
Facteurs de
carioususceptibilité et
prophylaxie alimentaire

1.1 Epidémiologie de la santé dentaire

La carie dentaire est classée par les experts de l'OMS au 3ème rang des fléaux mondiaux, immédiatement après les affections cancéreuses et les maladies cardio-vasculaires. Il s'agit d'une maladie microbienne, multifactorielle qui parvient à une destruction irréversible des tissus durs de la dent (email, dentine, cément de la racine). C'est la plus fréquente des maladies dentaires acquises.

La répartition de la carie n'est pas évaluée, comme celle de la plupart des états pathologiques, en termes de pourcentage de sujets affectés dans la population étudiée, puisque sa prévalence a été ou est encore proche de 100 % dans de nombreuses populations.

Tous les Français de 50 ans ont eu au moins une fois dans leur vie une carie. Pour décrire cette répartition, les indices de fréquence ont donc été remplacés par des indices de sévérité de l'atteinte carieuse. Ils permettent des comparaisons dans le temps ou dans l'espace. Ils permettent de mettre en évidence le niveau d'efficacité des mesures de prévention ou des thérapeutiques.

1.1.1 Les indices CAO

◆ Description

Ils permettent l'évaluation de l'état dentaire d'une population.

L'indice CAOD comptabilise le nombre de dents permanentes (D) cariées (C), absentes (A) ou obturées (O) d'un individu. Il ne prend en compte que les lésions cavitaires avec atteinte de la dentine. Cet indice permet de suivre l'évolution de la carie dans le temps, et de faire des comparaisons entre différents pays. Pour un adulte ayant 28 dents, le score maximum de l'indice CAOD est de 28, car les troisièmes molaires ne sont pas comprises dans le calcul (58). Lorsque l'unité de mesure est la face de la dent permanente, on parle d'indice CAOF. De la même façon, il détermine le nombre total de faces dentaires cariées (C), absentes (A) pour cause de carie ou obturées (O). On distingue cinq faces par dents permanentes postérieures et quatre pour les dents permanentes antérieures, soit un total de 128 faces. En cas d'extraction d'une dent permanente postérieure pour cause de carie, une valeur de 5 est attribuée à la dent.

L'indice caod comptabilise le nombre de dents temporaires cariées, absentes pour cause de caries et obturées. Il prête à discussion car, très souvent, il n'est pas possible de préciser si la dent absente a été perdue par exfoliation naturelle ou suite à une carie. Ainsi, de nombreuses études lui préfèrent l'indice cod. Le score maximum résultant de la mesure de cet indice sera donc de 20.

Lorsque l'unité de mesure est la face de la dent temporaire, on parle d'indice cof.

Un individu présente des dents saines lorsque la somme des indices CAOD et cod est nulle. Ainsi, on a pu ainsi observer une diminution significative de la carie dentaire depuis 1970 dans la plupart des pays industrialisés, bien que la prévalence de la maladie varie considérablement d'un pays à l'autre. Mais ces indices, en s'effectuant sur une population générale, peuvent masquer des disparités. En effet la maladie carieuse touche de moins en moins de personnes, mais les sujets atteints le sont souvent de façon très sévère. Pour cette raison, l'OMS a

développé l'indice SIC (Significant Caries Index), qui représente le CAOD moyen du tiers de la population ayant le CAOD le plus élevé (19).

◆ Limites de ces indices

Ces indices sont difficiles et longs à enregistrer. De plus, ils ne tiennent pas compte des lésions initiales de l'émail, qui peuvent être reminéralisées (58).

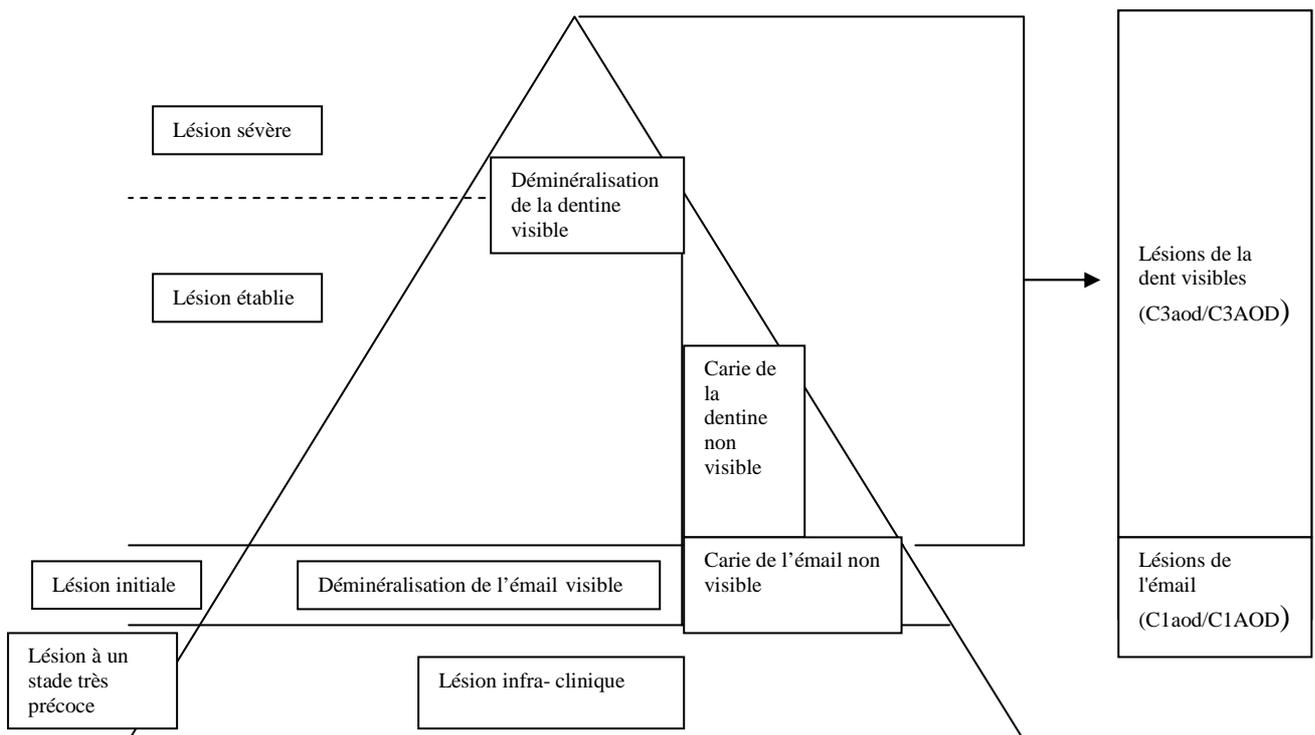
1.1.2 La classification ICDAS

La classification ICDAS (International Caries Detection and Assessment System) est une avancée significative pour l'évaluation de l'état dentaire d'une population.

L'approche médicale de la carie, avec l'identification des facteurs de risque et la possible reminéralisation des lésions débutantes, remet partiellement en cause l'utilisation des classiques indices CAO. En ne prenant en considération que les lésions irréversibles, il y a sous-estimation du taux de sujets indemnes de caries. De ce fait, Pitts a mis en garde en 2004 contre l'abus du terme « indemne de caries » qui renseigne de façon erronée les utilisateurs et les décisionnaires non dentaires. En pratique, la lésion cavitaire est un signe avancé de la maladie qui ne correspond qu'à un stade avancé du processus carieux. Ce dernier est un continuum d'états de maladie de plus en plus sévère qui va de changements infra-cliniques au niveau moléculaire jusqu'à des lésions dentinaires avec une surface amélaire intacte ou une cavitation évidente.

Pour cette raison, il est désormais recommandé de substituer au C₃AOD (ancien CAOD) le C₁AOD qui comptabilise également les lésions initiales. Ceci pose néanmoins quelques problèmes techniques d'enregistrement car la mise en évidence d'une lésion initiale sur une dent postérieure n'est pas aisée à la lumière du jour. Par ailleurs, avec les progrès récemment réalisés en dentisterie adhésive, il est difficile de différencier un matériau de scellement d'une restauration composite sans l'aide d'un scialytique ou d'aides optiques. L'identification des dents obturées devient donc de plus en plus délicate. L'examen épidémiologique de routine, autrefois facile avec la prévalence des amalgames et des couronnes, s'est compliqué (117).

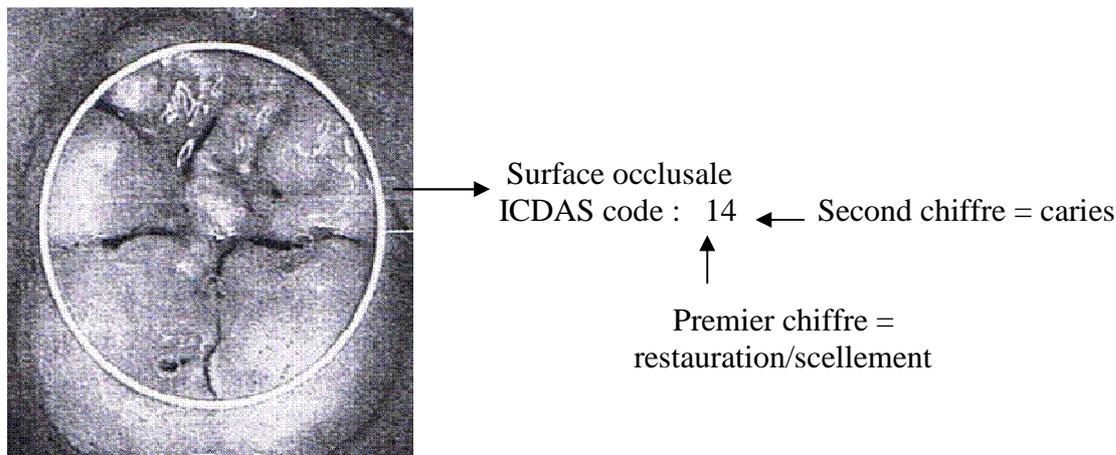
Dans ce contexte, la classification des lésions carieuses ICDAS a été introduite pour combler ces lacunes méthodologiques. Elle repose sur l'enregistrement de deux scores par surface dentaire : l'un décrit la nature de la restauration et l'autre celle de la carie, une même face pouvant à la fois être restaurée et cariée. En pratique, cet enregistrement doit se faire à la lumière du scialytique sur dents nettoyées et séchées et les chiffres retenus sont rapportés dans deux tableaux correspondant aux arcades maxillaire et mandibulaire.



Document 1 : Représentation des différentes étapes du processus carieux par l'iceberg de Pitts : les lésions cavitaires correspondent à la partie émergée de l'iceberg. Le C₁AOD est supérieur ou égal au C₃AOD car il comptabilise également les caries de l'émail (109)

Codes Restauration ou scellement	Codes Caries
0 = Pas de scellement ou de restauration	0 = Surface dentaire saine
1 = Scellement partiel	1 = Premier changement visible de l'émail après séchage de la surface
2 = Scellement entier	2 = Changement visuel distinct de l'émail sans séchage
3 = Obturation esthétique	3 = Email fracturé, dentine non visible
4 = Restauration amalgame	4 = Ombre dentinaire (pas de cavité dans la dentine)
5 = Couronne nickel-chrome	5 = Cavité distincte avec dentine visible
6 = Céramique, or	6 = Cavité distincte, étendue avec dentine visible
7 = Restauration fracturée ou cassée	Dent manquante
8 = Restauration temporaire	97 = Extraction due aux caries
En présence de plusieurs matériaux sur la même face, le code le plus élevé est retenu	98 = Absente pour autres raisons
	99 = Non évoluée
	P = Implant

Tableau 1 : Critères de caries ICDAS (109)



Document 2 : Exemple d'une attribution d'un code ICDAS (17)

1.1.3 L'évolution de la prévalence carieuse

◆ En France

En France, jusqu'en 1987, les enquêtes épidémiologiques concernant la carie dentaire et l'hygiène bucco-dentaire n'ont été menées qu'à l'échelon local en utilisant des méthodologies variées. C'est en 1974 que la première enquête épidémiologique a été réalisée dans la population scolaire de Strasbourg sur un échantillon représentatif d'enfants âgés de 6 à 15ans. Cette étude a été la première d'une série d'enquêtes menées successivement à Strasbourg. Elles ont permis de mettre en évidence une diminution de l'indice CAOD de 32% chez les enfants de 12 ans entre 1974 et 1985. Concernant les dents temporaires, l'indice cod n'a pas varié pendant la période comprise entre 1974 et 1985. En revanche, cet indice a diminué significativement de 46,3% entre 1985 et 1997. En 1997, 55,5 % des enfants de 6ans étaient indemnes de caries.

Deux grandes enquêtes épidémiologiques nationales ont été entreprises en France en 1987 et en 1991, grâce à la collaboration des épidémiologistes des 16 facultés de chirurgie dentaire ; un échantillon représentatif de plus de 18700 écoliers âgés de 6 à 15ans a été examiné. La comparaison des résultats entre 1987 et 1991 montre une importante diminution de la prévalence de la carie à tous les âges, tant au niveau des dents temporaires, que des dents permanentes. On observe moins de dents cariées non traitées. L'hygiène bucco dentaire ne s'est pas améliorée de façon significative. Que ce soit en 1987 ou en 1991, les filles sont plus atteintes par la carie que les garçons et les enfants vivant en milieu rural ont des indices de carie plus élevées que les enfants citadins.

Selon des études plus récentes, en France, 62 % des enfants de 12ans en 2006 étaient indemnes de toute carie (59).

La diminution de la carie en France est certainement multifactorielle et il est difficile de déterminer précisément l'influence respective des différents facteurs. Les changements des habitudes alimentaires (nombre de repas, sucres), le brossage régulier des dents, les applications locales de fluorures, la consommation de sel fluoruré et la prise de comprimés de fluor peuvent tous avoir un effet significatif sur la diminution de la prévalence de la carie. Les actions de prévention menées par l'ensemble de la profession dentaire et les campagnes de prévention pour la santé bucco- dentaire ont certainement joué un rôle. Il en est de même pour l'évolution

de la consommation de sucres, avec l'introduction des édulcorants dont les ventes ont augmenté durant cette période.

D'après plusieurs auteurs, c'est l'utilisation des fluorures sous leurs diverses formes qui semble avoir joué un rôle déterminant dans cette diminution de la prévalence de la carie. En France, les ventes des dentifrices fluorés ont été multipliées par six entre 1987 et 1991, au détriment des dentifrices non fluorés. **Une enquête par questionnaire auprès de 52 experts internationaux de pays industrialisés montre que pour 63% d'entre eux, le fluor contenu dans les pâtes dentifrices est le facteur principal responsable de près de 40% de la diminution de la prévalence carieuse.** Les ventes de sel fluoré (250mg de fluorure de potassium par kg) ont atteint 40% des ventes de sel de table en France, mais elles semblent être restées à ce niveau depuis. Le vente des comprimés fluorés a augmenté de près de 30% pendant la même période.

◆ Au niveau international

En Mai 1981, l'Organisation Mondiale de la Santé a élaboré une série d'objectifs à atteindre pour l'an 2000. Ces résolutions ont été intitulées : « La santé pour tous en l'an 2000 ». Conjointement avec la Fédération Dentaire Internationale (FDI), des objectifs spécifiques concernant la santé bucco- dentaire ont été établis. Ces objectifs proposaient des niveaux de santé accessibles pour les différents pays.

Les objectifs à atteindre étaient les suivants:

- *50% des enfants âgés de 5 à 6ans totalement indemnes de caries,
- *un indice CAOD moyen inférieur à 3 à l'âge de 12ans,
- *85% des jeunes adultes de 18ans avec une denture complète,
- *une réduction de 50% du nombre d'édentés dans la tranche d'âge de 35 à 44 ans,
- *une réduction de 25% du nombre d'édentés dans la population âgée de plus de 65ans.

Pour réaliser ces objectifs, des programmes d'actions basés sur l'information et la prévention ont été établis (Petersen, 1994).

- Chez les enfants

La comparaison des indices CAOD à 12ans dans les divers pays d'Europe montre qu'un certain nombre de pays ont réussi à atteindre les objectifs de l'OMS pour l'an 2000, il s'agit des pays d'Europe du Nord. Les Pays- Bas, les pays scandinaves, le Royaume-Uni et la Suisse montrent une prévalence moyenne de la carie inférieure à 2. Plus de 15 ans avant la France, ces pays ont pris des mesures de prévention collectives basées sur la fluoration de l'eau de boisson ou du sel de table, et ils ont observé une diminution remarquable de la prévalence de la carie dentaire.

Outre-Atlantique, la prévalence de la carie montre de grandes disparités. On relève aux Etats-Unis un indice CAOD moyen de 1,4 à 12ans. Cet indice très bas est le fruit de mesures de prévention collective fondées principalement sur la fluoruration de l'eau de boisson, débutée dans les années 1950. Actuellement, plus de la moitié de la population des Etats-Unis vit dans des régions où l'eau est fluorurée. De plus, la population dispose largement de produits fluorurés et bénéficie de mesures de prévention individuelles.

Ainsi la prévalence des caries chez les enfants et les adolescents a diminué dans la plupart des pays industrialisés. Si le nombre moyen de caries par enfant a diminué, l'étendue des caries semble également plus réduite. Cette modification résulte du fait que les caries sont en général détectées plus tôt dans leur évolution grâce notamment à des programmes de prévention et de

dépistages réguliers. La plus grande part de l'indice CAOOF est constituée actuellement par les atteintes des puits et sillons dentaires, alors que les faces lisses sont moins atteintes par la carie. La prévention de la carie au niveau des faces occlusales par des agents de scellement permettrait de réduire de près de 50% la prévalence de la carie.

On observe des groupes minoritaires de jeunes qui présentent des indices de carie élevés parmi une population dont l'état bucco dentaire s'est significativement amélioré. Une faible partie de la population (20%) accumule près de 60% des besoins en soins dentaires. L'utilisation de fluorures, le niveau d'hygiène bucco dentaire, la présence de streptocoques mutans, le niveau d'éducation de la mère et les habitudes alimentaires sont des facteurs que nous nous proposons d'envisager par la suite.

- Chez les adultes

Si les données sont abondantes pour les populations jeunes, peu sont disponibles chez les adultes. Les actions de prévention commencent à se concrétiser chez l'adulte jeune, en effet, on observe une diminution des caries dans les pays où le déclin s'est amorcé dans les années 1970 (86).

Plusieurs études montrent que la prévalence des caries de l'adulte en général tend à diminuer dans les pays industrialisés (15) (60).

Dans les pays scandinaves par exemple, on a observé une importante réduction de l'activité carieuse durant les dernières décennies, ainsi qu'une diminution de l'édentation (131). L'amélioration de l'état dentaire chez les adultes se traduit par un plus grand nombre de dents présentes en bouche, moins de dents cariées et non traitées et moins de prothèses dentaires. Des visites de contrôle plus régulières, des programmes de prévention, une amélioration de l'hygiène bucco-dentaire et l'usage de fluorures ont concouru à cette amélioration (86).

Pourtant, il existe de grandes variations entre et dans les pays, et des prévalences de caries élevées sont relevées dans certaines populations de niveau socio économique défavorisé (15) (60).

Le risque de développer des caries radiculaires augmenterait avec l'âge, et avec des conditions défavorables telles que la présence de micro-organismes cariogènes et un débit salivaire bas. Une relation significative entre le nombre de caries radiculaires et le pouvoir tampon de la salive a été mise en évidence.

Aussi, dans certains pays en voie de développement qui avaient une prévalence carieuse basse, on note une tendance à l'augmentation : elle coïnciderait avec un changement des habitudes alimentaires traditionnelles pour inclure des boissons et des nourritures sucrées.

Malgré des différences régionales importantes, la prévalence de la carie a fortement diminué dans les pays industrialisés chez les enfants et les adolescents. Le déclin de la carie s'observe également chez les adultes. On constate un meilleur recours aux soins avec une proportion de dents traitées supérieure à celle des dents cariées et non traitées, et une diminution de l'édentation (15).

Les pays Européens sont d'ores et déjà concernés par les objectifs élaborés par le comité régional de l'OMS pour l'Europe pour l'an 2015.

1.2 Les déterminants, les facteurs de risque et le développement de la carie dentaire

1.2.1 Définitions

La carie dentaire est une maladie infectieuse, transmissible post-éruptives des tissus durs de la dent (émail, dentine, cément) (4).

C'est un phénomène complexe, d'origine multifactorielle, qui résulte d'un processus dynamique qui entraîne une déminéralisation de ces tissus, allant d'une simple perte de minéraux non détectable à l'œil nu, à une destruction complète de la dent (46).

Il existe 4 facteurs reconnus, décrits par Keyes, qui entrent en jeu dans l'apparition de la lésion carieuse (69) :

- une alimentation contenant des hydrates de carbone fermentescibles,
- un hôte susceptible,
- une microflore buccale spécifique,
- le temps durant lequel ces trois facteurs sont réunis en bouche pour interagir et provoquer une baisse du pH sous le seuil de 5,5, auquel les cristaux d'hydroxyapatite commencent à se dissoudre (Newbrun, 1983).

La carie dentaire ne se manifeste que quand ces quatre facteurs sont réunis et peut être inactivée par l'absence de l'un d'entre eux. Selon un concept plus contemporain, d'autres facteurs tels les facteurs génétiques, comportementaux et environnementaux, influenceraient également le développement de la carie dentaire (117).

1.2.2 Les bactéries cariogènes

1.2.2.1 Le biofilm bactérien et la notion d'écologie buccale

De nombreux auteurs s'accordent à dire que le processus carieux s'initie dans le biofilm dentaire (71).

Stériles à la naissance, toutes les surfaces du corps, incluant les muqueuses de la cavité buccale, sont rapidement mises en contact avec toute une gamme de microorganismes. Ainsi la bouche d'un nouveau né est très rapidement contaminée par une multitude de microbes à l'état libre dans la nourriture, les ustensiles utilisés, l'air ambiant, ou qui lui sont transmis par ses proches. Seules quelques-unes des espèces ainsi acquises trouvent dans la cavité buccale un milieu propice à la colonisation. Dans la bouche encore édentée de l'enfant, les seules surfaces accessibles sont les muqueuses. Les espèces bactériennes capables de s'y établir et de s'y multiplier, après qu'une cellule mère s'y soit préalablement fixée, sont des espèces manifestant une affinité pour les cellules épithéliales. Ces espèces pionnières sont, avant tout, des streptocoques, tout particulièrement le *S. salivarius*.

Dès leur éruption dans la cavité buccale, les dents sont recouvertes d'une fine couche acellulaire, composée majoritairement de protéines et de composés salivaires, appelée la Pellicule Exogène Acquisée (PEA). Cette dernière a deux fonctions principales (55) :

- lubrifier la surface dentaire pour faciliter la mastication,
- protéger les tissus durs dentaires des attaques bactériennes.

Cependant, cette fine couche d'une épaisseur de 0.1 à 1 μm fournit, paradoxalement, une base à la formation du biofilm (46). Les surfaces dures non desquamantes des couronnes dentaires et les espaces gingivo-dentaires constituent autant de nouveaux habitats propices à la colonisation bactérienne. De nouvelles espèces pionnières sont alors capables de s'établir : le *S. sanguis*, le *S. mutans* et le *Actinomyces*.

La cavité buccale, comme toute surface corporelle, est colonisée par des microbes qui constituent sa flore normale. La relation hôte-microbes propre à la cavité buccale est toutefois particulière, principalement pour deux raisons : d'abord, le grand nombre de microbes différents aptes à s'y établir, (on peut dénombrer jusqu'à 500 espèces bactériennes différentes), et ensuite la complexité des facteurs qui influencent les conditions du milieu buccal. Il s'agit d'un véritable écosystème dont les caractéristiques se rapportent à quatre éléments : les cellules épithéliales, les dents, la salive et le fluide gingival.

La flore commensale, en occupant le site, peut jouer le rôle, non négligeable pour l'hôte, de protection contre l'implantation de germes pathogènes. Qu'intervienne une modification profonde de l'environnement, entraînant une modification de la flore commensale, ou que la résistance naturelle de l'hôte s'affaiblisse, et un agent pathogène pourra alors s'implanter et provoquer une infection. A la suite d'une perturbation de l'environnement, certaines espèces peuvent aussi devenir pathogènes opportunistes, qui profitent d'une circonstance favorable pour provoquer l'infection.

La présence des bactéries dans la cavité buccale est liée à leur capacité de résister aux mécanismes naturels d'élimination propres à la bouche : chasse salivaire et friction triturante, en particulier, auxquelles s'ajoutent les mesures d'hygiène buccale. Certaines bactéries tirent profit de zones protégées ou d'anfractuosités à la surface des dents pour s'y établir, mais elles peuvent en être facilement délogées. D'autres, par contre, se fixent aux surfaces disponibles et résistent aux mécanismes naturels d'élimination.

A ce titre, l'adhérence bactérienne est considérée comme un facteur écologique déterminant primordial. En effet, une bactérie ne pourra se multiplier à l'intérieur de la cavité buccale que si elle a pu se fixer préalablement à une surface.

Ce biofilm est donc un **écosystème très complexe**, au sein duquel les bactéries vivent en micro-colonies, encapsulées dans une matrice extrapolymerique (polymères provenant à la fois des bactéries et de la PEA) (85). C'est cette substance qui confère au biofilm son haut pouvoir pathogène, en constituant une source d'énergie pour les bactéries, et en les protégeant des défenses de l'hôte. Le potentiel pathogène des bactéries est donc augmenté grâce à leur organisation en biofilm (116).

La complexité des morphotypes participant à cette accumulation microbienne à la surface des dents a été reconnue par Antonie van Leeuwenhoek, dès l'invention du microscope. G.V. Black lui a donné le nom de « plaque microbienne gélatineuse », en 1898. On la désigne aujourd'hui sous le nom de « plaque dentaire ».

1.2.2.2 Les principales bactéries cariogènes

Les principaux groupes de bactéries impliqués dans la physiopathologie de la carie dentaire sont les streptocoques mutans (SM), *Streptococcus mutans* (serotype c, e, f) et *Streptococcus sobrinus* (serotype d et g), ainsi que les lactobacilles. Les propriétés acidogéniques et aciduriques des streptocoques mutans en font les bactéries les plus cariogènes de la plaque dentaire (Marsh, 1999) (46).

-Les streptocoques Mutans :

Les streptocoques oraux font partie de la flore commensale de la cavité buccale et du tractus respiratoire chez l'homme et l'animal. Ils représenteraient à eux seuls plus de 20% de la flore buccale et jouent un rôle important dans la formation de la plaque dentaire. *S. mutans* et *S. sobrinus* sont impliqués dans l'étiologie de la carie dentaire (129).

Ces microorganismes sont capables d'adhérer aux cellules épithéliales de l'hôte et colonisent donc les muqueuses. Du fait de leur présence dans la flore microbienne commensale, ils jouent un rôle non négligeable dans l'équilibre écologique de cette flore et dans l'acquisition de l'immunité naturelle non spécifique. Dans certaines circonstances, ces microorganismes commensaux deviennent pathogènes opportunistes et peuvent être responsables d'infections, notamment de septicémies et d'endocardites.

Bactéries anaérobies aérotolérants des surfaces dentaires, ce sont des bactéries acidogènes. Cocci à Gram positif, leur diamètre est inférieur à 2µm. Ils sont regroupés en chainettes de longueur variable de 2 à plus de 50 éléments. Les streptocoques sont des microorganismes immobiles et asporulés.

Les streptocoques mutans produisent de petites chaînes d'acide lactique qui dissolvent les tissus durs, ainsi que les polysaccharides extra-cellulaires qui améliorent leur adhérence aux surfaces dentaires et accélèrent la formation du biofilm. Cette bactérie peut donc survivre à un pH acide, ainsi un environnement riche en glucides est propice à sa prolifération. Par ailleurs, leur température optimale de croissance se situe entre 35 et 37 degrés Celsius.

-Les Lactobacilles :

La famille des lactobacilles regroupe des bactéries ubiquitaires, qui colonisent tous les habitats présentant une basse tension en oxygène et contenant des glucides fermentescibles, des produits d'hydrolyse de protéines, des vitamines, et des facteurs de croissance (5).

L'homme est quotidiennement en rapport avec les lactobacilles à la fois parce qu'il est leur hôte naturel, et parce qu'il consomme des produits fermentés par ces bactéries. En effet, elles sont utilisées en alimentation humaine pour conserver à moindre coût et transformer des matières premières végétales et animales.

Les bactéries du genre *Lactobacillus* appartiennent à la flore normale de la cavité buccale. Elles apparaissent au cours de la première année de la vie de l'enfant avec les premières dents et sont alors retrouvées au niveau de la salive, de la surface de la langue, de la plaque dentaire et des dents. Dans la salive, leur présence est d'autant plus fréquente que l'âge des sujets augmente.

Au niveau de la plaque dentaire, les auteurs s'accordent à constater une augmentation de leur taux préalablement à l'établissement d'une lésion carieuse ; ce taux passe de 1% à 4 à 5% (5).

Espèce à Gram positif, elles sont en forme de bâtonnets ou de coccobacilles isolés ou en chainettes. Les lactobacilles sont anaérobies facultatifs et ont une faible capacité d'adhérence aux surfaces lisses et donc une affinité relativement faible pour les tissus dentaires. Ainsi, elles colonisent essentiellement les sites de la cavité buccale qui permettent une rétention mécanique, comme les anfractuosités naturelles de la dent, les restaurations débordantes ou non étanches et les dispositifs orthodontiques (98).

Bactéries acidogènes et acidophiles, anaérobies aérotolérantes, leur pH optimum de croissance est de 5,5 à 6,2. Le nombre de lactobacilles salivaires est ainsi corrélé à la consommation en glucides fermentescibles : il s'élève lors d'un régime sucré, diminue lors de la suppression des sucres.

Ces bactéries sont impliquées dans le processus carieux, et plus particulièrement dans la progression de la lésion de la dentine. Il semble que l'adhérence des lactobacilles à la dentine soit favorisée par leur affinité pour la matrice collagénique rendue accessible par la déminéralisation.

Pourtant, depuis quelques années, les chercheurs étudient plus précisément les bactéries responsables des caries dentaires et leur métabolisme ; les Streptocoques Mutans ne seraient plus, pour certains auteurs, les principaux agents cariogènes. D'autres espèces telles que les streptocoques non Mutans ou les Propionibacterium sp, également acidogènes, joueraient un rôle dans l'initiation et l'évolution des lésions carieuses. De plus, les bactéries retrouvées dans les tissus cariés seraient différentes en fonction du stade d'évolution de la lésion (73).

1.2.3 La susceptibilité de l'hôte

1.2.3.1 Le rôle de la salive

La salive est le principal système de défense contre les facteurs de virulence des bactéries cariogènes. Toutes les fonctions salivaires sont impliquées dans le maintien de la santé orale et dentaire (130).

L'équilibre entre la déminéralisation et la reminéralisation est continuellement affecté par la virulence des bactéries et le système de défense de l'hôte.

La salive est constituée principalement d'eau, d'électrolytes, de protéines et de glycoprotéines. Elle protège les dents contre la carie dentaire en agissant de quatre façons :

- par son flux (sa clairance), elle dilue, décompose et élimine les débris alimentaires vers le tube digestif,
- son pouvoir tampon neutralise l'acide produit par les bactéries de la plaque,
- elle possède des propriétés antibactériennes grâce aux immunoglobulines sécrétrices (IgAs), lysozymes, catalases, lactoperoxydases et autres enzymes qu'elle contient,
- sa saturation élevée en ions phosphate, calcium et fluor, intervient dans l'équilibre entre la déminéralisation et la reminéralisation de l'émail.

a) La composition salivaire

La salive est un mélange complexe composé de sécrétions salivaires et du fluide gingival. C'est un liquide hypotonique essentiellement aqueux (99,4%). Les substances inorganiques représentent 0,2% dont les ions calcium, phosphates et fluorures tandis que la composante organique, principalement protéique, représente 0.3%. La sécrétion salivaire est de 600 à 1500ml/24h, dont 92 à 95% proviennent des paires de glandes salivaires dites majeures (parotides, sous mandibulaires et sub-linguales). La sécrétion salivaire est sous contrôle du système nerveux autonome, ce qui explique que le débit salivaire varie en fonction des stimulations (perceptions olfactives ou visuelles, mastication, goût) et des rythmes circadiens (46).

b) Le débit salivaire

Le débit salivaire moyen est de 0.40ml/min au repos, il peut passer en quelques secondes à plus de 3ml. Il permet la dilution des aliments, et l'évacuation plus ou moins rapide de ceux-ci vers le tube digestif, il est responsable de l'action d'auto-nettoyage des surfaces dentaires.

Un débit salivaire important réduit la durée d'exposition sucrée et acide, tandis qu'un débit faible favorise la stagnation des aliments dans la cavité buccale accroissant ainsi leur potentiel cariogène.

Le temps de clairance du glucose buccal renseigne sur la capacité de la bouche du patient à retenir les sucres pendant une période donnée ; on a en effet montré que la rétention du glucose est directement liée à la susceptibilité à la carie.

Par ailleurs, le facteur de protection exercée par la salive est absent durant la nuit, car la sécrétion salivaire suit un cycle circadien. Après avoir atteint un sommet à la fin de l'après-midi, elle devient extrêmement basse durant le sommeil, ce qui accentue l'importance d'une bonne hygiène buccale avant le coucher (Dowd, 1999).

c) Le pH et le pouvoir tampon

Le pH salivaire exprime l'acidité ou l'alcalinité de la salive et varie en fonction de l'âge, du lieu de prélèvement buccal et de l'alimentation. Le pH de la salive totale de l'adulte est légèrement acide.

$$N= 6,73 \pm 0,08$$

Un pH trop acide favorise la déminéralisation. En revanche, l'alcalinité peut traduire la présence de facteurs pyogéniques.

La valeur du pH in situ (6,7), est proche de la neutralité et traduit bien l'équilibre acido- basique de la salive. Le pH peut aussi diminuer par augmentation du nombre de bactéries acidophiles.

L'ingestion de solution sucrée (type jus de fruits), provoque une variation de pH de la salive et de la plaque dentaire vers l'acidité.

Le rôle « tampon », quant à lui, qui inhibe l'activité carieuse, est lié directement au débit salivaire ainsi qu'au rapport bicarbonates, phosphates, urée, protéases et dépôts tartriques. Ce sont des éléments déterminants de minéralisation. Le pouvoir tampon permet la remontée du pH faisant suite aux phases de déminéralisation.

Le pouvoir tampon de la salive est dû pour 64 à 85% aux bicarbonates. La stimulation des glandes salivaires augmente la production de CO₂ et donc le pouvoir tampon. Celui-ci est

maximal pendant les repas. Le brassage des aliments entraîne une diminution de la flore buccale qui augmente à nouveau quand le pouvoir tampon atteint son minimum entre les repas (46).

Le pH et le pouvoir tampon dépendent de la capacité de sécrétion de gaz carbonique par les glandes salivaires. L'augmentation de CO₂ diminue le pH et augmente le pouvoir tampon, favorisant le développement de certains micro-organismes. La salive des personnes exemptes de caries contient plus d'oxygène que celles qui présentent des processus carieux. Les sujets exempts de caries présentent une flore à prédominance aérobie.

Le pouvoir tampon dépend aussi du renouvellement salivaire. Dans les zones de stagnation salivaire, la production d'acides et de bases par les bactéries concurrence le pouvoir tampon de la salive et augmente le développement bactérien (90).

d) Réservoir ionique et composés anti-bactériens de la salive

*Les fluorures contenus dans la salive agiraient par contact direct avec la dent.

L'absorption du fluorure par l'émail dépend :

- de sa concentration salivaire, donc de sa concentration plasmatique les deux étant similaires,
- du temps de contact de celui-ci avec la dent,
- de la nature du fluorure,
- de l'âge du sujet.

Les valeurs normales dans la salive vont de 0,006 ppm à 0,04 ppm ; selon la teneur en fluorures des eaux de boissons.

*Les surfaces dentaires sont protégées en permanence contre l'usure par la pellicule exogène acquise. Les protéines salivaires proline et stathérine jouent un rôle dans la reminéralisation de l'émail en attirant les ions calcium et en intervenant dans le maintien de l'homéostasie du pH. La pellicule sert ainsi de réservoir pour les électrolytes de la reminéralisation (18).

*La protection par les composants antibactériens a été démontrée par de nombreuses études ; le système salivaire lactoperoxydase-thiocyanate-peroxyde d'hydrogène est un inhibiteur de croissance des bactéries de la plaque.

*Le lysozyme, la lactoferrine et d'autres enzymes moins connues par leur équilibre et leur association jouent un rôle dans le développement ou l'inhibition des plaques microbiennes.

e) Les variations salivaires au cours de la vie

Avec l'âge, le volume de sécrétion salivaire diminue et la composition salivaire se modifie. La salive devient plus visqueuse, plus concentrée, ce qui entraîne une diminution de sa capacité à lubrifier les tissus de la cavité buccale.

Les auteurs décrivent également une réduction des composants salivaires protecteurs, tels les enzymes et les immunoglobulines.

Tous ces changements représentent un facteur de risque supplémentaire à prendre en compte chez les patients âgés, car ils limitent de façon considérable la fonction protectrice de la salive sur les surfaces dentaires.

1.2.3.2 La dent

Chez l'enfant en particulier, la dent en éruption est encore immature, car la calcification est incomplète. L'émail est alors perméable et plus vulnérable à la dissolution par l'acide. Avec la maturation, au contact de la salive et des nutriments, l'émail incorpore des ions phosphate, calcium et fluor dans les cristaux d'hydroxyapatites. Avec le temps, la porosité et la perméabilité seront ainsi fortement réduites. (Simmer et Hu, 2001).

Ainsi l'exposition au fluor durant l'enfance sera également un facteur à prendre en considération. Les dents ayant reçu un apport en fluor, de façon interne, lors de leur formation, par administration de comprimés de fluor, de sel de table fluoré et, de façon externe, sous forme de dentifrices, gels et bains de bouche à haute teneur en fluor, sont beaucoup plus résistantes vis-à-vis de l'attaque carieuse. Le fluoroapatite $[Ca_{10}(PO_4)F_2]$ ainsi élaboré résiste mieux à la déminéralisation acide que l'hydroxyapatite $[Ca_{10}(PO_4)_6(OH)_2]$ (111).

Certains défauts anatomiques de la dent, comme les puits, sillons et fissures, ou les anomalies telles que les hypoplasies amélaire, constituent des zones de vulnérabilité à la carie (Oliveira et al., 2006). La présence de malpositions dentaires, ou le port d'appareillages orthodontiques, en favorisant l'accumulation de la plaque dentaire, et en rendant le brossage plus difficile, augmentent grandement le risque carieux. (Rosenbloom et Tinanoff, 1991).

Dans le schéma de Keyes, la structure des dents (qualité des tissus dentaires, morphologie des sillons etc..) fait partie du facteur hôte, au même titre que la morphologie dentaire, l'âge, les facteurs génétiques ou l'état de santé.

1.2.4 Les glucides fermentescibles

Les glucides ont un rôle important dans le développement des caries. La petite taille des molécules de sucre permet à la plaque de les métaboliser rapidement et efficacement [STEGEMAN C.A., DAVIS J.R., 2005]. Saccharose, glucose et fructose sont les trois types les plus fréquemment rencontrés et considérés comme très actifs [DROZ O., BLIQUE M., 1999].

Les glucides n'ont pas tous le même pouvoir cariogène. Les sucres extrinsèques, c'est-à-dire ajoutés, ont des propriétés cariogènes beaucoup plus importantes que les sucres intrinsèques qui se trouvent de façon naturelle dans la structure cellulaire de l'aliment (Grillaud et al., 2005). A noter également que certains aliments salés contiennent des sucres « cachés », notamment les chips et les gâteaux salés.

Les féculents qui contiennent de l'amidon tels que le riz, les pommes de terre et les céréales sont moins cariogènes. Les propriétés physiques et chimiques de l'amidon sont très différentes de ceux des glucides simples, le rendant moins nocif pour l'émail. Contrairement au saccharose, l'amidon est insoluble. L'amidon doit être hydrolysé avant que de l'acide puisse être produit, or il ne reste généralement pas assez longtemps en bouche pour être complètement métabolisé. Un flux salivaire normal neutralise aisément la production acide [STEGEMAN C.A., DAVIS J.R., 2005]. Cependant, il entre également dans la composition de produits qui restent relativement longtemps en bouche, comme le pain et les gâteaux. De plus, le type de préparation culinaire qu'il subit modifie sa cariogénicité : les amidons bien cuits, comportant du saccharose incorporé, sont plus cariogènes que le saccharose seul. La cuisson, même si elle fragmente les molécules et les rend donc plus petites, rend l'amidon collant au contact de la salive, augmentant ainsi son potentiel cariogène (Julien, 2006).

La concentration en glucides a également une influence. Beaucoup d'aliments contiennent plus de 10% d'hydrates de carbone fermentescibles, et cela suffit à créer des conditions cariogènes (BIRKHED, 1989). Imfeld, en 1977, a montré qu'une très faible concentration de saccharose (entre 0,1 et 1%) peut amener une baisse de pH en-dessous du seuil critique de 5,5. De même une concentration très faible de sucre suffit à stimuler les bactéries cariogènes (MORAND, 1993) [DROZ O., BLIQUE M., 1999].

L'étude de Vipeholm a permis d'identifier plusieurs facteurs de risque pour le développement de la carie dentaire en rapport avec l'ingestion des hydrates de carbone :

- La quantité totale de sucre ingérée est un facteur de cariogénicité moins important que la fréquence d'ingestion et le type d'hydrates de carbone consommé (Gustafsson et al, 1954).
- La vitesse de dégradation des hydrates de carbone, est en lien avec leur poids moléculaire. Elle influence la durée de contact du sucre avec les dents, allongeant ainsi la période de production d'acide (66).
- La texture de l'aliment, collant ou non, et sa forme, solide ou liquide, modifient la capacité et le temps de rétention de la nourriture avec les dents (Mundorff et al, 1990, Lingstrom et al, 2000).
- Le moment de la consommation est important, car la salive qui dilue et neutralise l'acidité de la plaque est plus abondante au cours d'un repas qu'entre les repas, et plus le jour que la nuit (Dawes, 1972).
- Finalement, le patron d'ingestion, tels que le grignotage et le sirotage sont des comportements qui allongent la période d'acidité en bouche (Touger-Decker et van Loveren 2003).

1.2.5 Les autres facteurs de risque

Le risque carieux varie avec l'âge et le temps : les facteurs de risque carieux sont multiples et évoluent au cours de la vie. De nombreuses études ont confirmé l'existence d'une interaction entre les facteurs biologiques et les facteurs socioéconomiques, culturels, comportementaux, et environnementaux (44) (80).

1.2.5.1 Les déterminants épigénétiques

De nature environnementale, socio économique ou psycho sociale, ils incluent notamment :

- le lieu de vie,
- l'épanouissement dans la famille, au travail, dans la société,
- le niveau scolaire atteint,
- la situation professionnelle,
- l'image que l'on a de soi et l'image de soi renvoyée par la société,
- les revenus disponibles (89).

a) L'environnement sociodémographique et économique

Le contexte environnemental socioéconomique est un important prédicteur de la santé dentaire. Il correspond au niveau d'éducation, revenu, lieu de vie (zone urbaine ou rurale, quartier défavorisé ou aisé, accès aux soins). Le contexte psychosocial est lié à la place dans la société et dans la hiérarchie du travail, à l'image et l'estime de soi.

Dans les familles où le revenu familial est bas, les enfants ont des taux de caries et des besoins en traitements plus élevés que dans les familles où les revenus sont plus élevés (Vargas et al, 1998; Whittle et Whittle, 1998; Gillcrisp et al, 2001; Watt, 2009).

Des caractéristiques propres à la structure familiale ont aussi une influence sur la carie dentaire des enfants. Le travail du chef de famille, le fait que la mère ait un niveau d'éducation inférieur, qu'elle soit âgée de moins de 25 ans, ainsi que le fait que l'enfant soit un garçon, sont des facteurs déterminant pour la carie précoce de l'enfant (65).

La taille de la famille, et la place dans la fratrie montre une relation significative avec la santé dentaire des enfants. Dans les familles de quatre enfants, et dans les familles où l'enfant vit avec un parent plutôt qu'avec deux, la santé dentaire est moins bonne (Lopez et al, 1998; Hallet et O'Rourke, 2002; Schroth et Moffat, 2005; Enjary et al, 2006).

Les études ont révélé que les enfants vivant en milieu rural ont une expérience carieuse plus élevée que les enfants vivant en milieu urbain (Mattila et al, 2000; Enjary et al, 2006).

L'environnement social conditionne également les habitudes alimentaires qui, à leur tour, influent sur la santé en général et la santé dentaire en particulier (107).

b) L'environnement psychosocial

Plusieurs études montrent que le mode de vie, qui peut comporter des habitudes néfastes (tabagisme, alcoolisation, alimentation non équilibrée), n'est pas le résultat d'un choix complètement libre, mais dépend des déterminants sociaux et psychologiques (57).

D'une part, le comportement psychosocial de l'enfant vis-à-vis de l'alimentation est largement influencé par les facteurs environnementaux que nous avons cité précédemment (catégorie socio- professionnelle des parents, lieu de résidence...etc.). D'autre part, les habitudes alimentaires sont acquises pendant la petite enfance. Ainsi, les enfants socialement défavorisés auront tendance à avoir une mauvaise image d'eux même, ce qui pourra se traduire par un comportement alimentaire chaotique.

Par ailleurs, le stress psychologique, souvent la conséquence d'une mauvaise estime de soi a une réelle répercussion physiologique et entraîne des modifications de la composition des éléments de la défense tissulaire de la salive (selon une étude réalisée par mesure des concentrations salivaires en cortisol et en amylase.). Il contribuerait ainsi à l'altération de l'équilibre écologique susceptible d'entraîner la formation de caries (126).

1.2.5.2 Les déterminants comportementaux

Ils sont directement influencés par l'environnement socioéconomique, démographique, et psychosocial. Ils comprennent bien évidemment les habitudes alimentaires (grignotage, alimentation déséquilibrée) et les habitudes d'hygiène bucco- dentaire (fréquence des brossages et des rendez- vous chez le chirurgien dentiste), inspirées directement des pratiques parentales.

Des chercheurs ont suggéré une susceptibilité accrue à la carie dentaire chez les enfants exposés à la fumée secondaire au tabagisme. Dans leur étude, Leroy et coll. (2008) ont constaté que les enfants de 3 ans qui avaient des parents fumeurs présentaient un risque deux fois plus élevé d'avoir des caries que les enfants de parents non fumeurs ; ce risque étant 3,4 fois plus élevé chez les enfants de 5ans. L'augmentation du risque de carie pourrait être le résultat d'un effet

direct sur la croissance des bactéries cariogènes et d'un effet indirect en induisant des changements physiologiques chez l'hôte.

1.2.5.3 Le potentiel d'expression de l'héritage génétique

D'un individu à l'autre, la morphologie des maxillaires, la position des dents, la structure de l'email, les défenses immunitaires face aux bactéries cariogènes, la quantité de plaque, les caractéristiques de la salive, sont très différents (82).

De nombreux travaux scientifiques décrivent l'influence du potentiel génétique sur le risque de carie. En 2001 ; Shuler répertorie un grand nombre d'études qui, par l'observation de jumeaux monozygotes (individus génétiquement identiques), mettent en avant cette influence. Dans l'une d'entre elles, les résultats démontrent que les jumeaux monozygotes ont une incidence carieuse semblable, alors que des différences existent parmi les paires de jumeaux dizygotes.

L'hérédité aurait donc un rôle significatif dans le taux d'incidence et dans la progression des caries en influençant la colonisation bactérienne orale (Corby et al, 2007; Rupesch et Nayak, 2006).

La carie est une maladie complexe et multifactorielle, résultant de l'interaction entre les facteurs génétiques, environnementaux et comportementaux.

1.2.6 Le développement de la carie dentaire

La carie est un processus infectieux qui résulte de l'adhésion sur la surface de l'émail des bactéries. Les bactéries acidogéniques, comme les streptocoques mutans et les lactobacilles.

A partir des glucides fermentescibles, les bactéries cariogènes synthétisent:

- des polymères extracellulaires qui permettent l'adhésion des bactéries entre elles ainsi qu'à la surface de la dent. Cela favorise la colonisation bactérienne ;
- des polysaccharides intracellulaires qui sont les réserves de substrat pour les bactéries lorsque ceux des aliments ne sont pas immédiatement disponibles ;
- des acides organiques, qui provoquent une baisse du pH à la surface de la dent. Ce sont eux qui sont à l'origine des phénomènes de déminéralisation dans le processus carieux [DROZ O., BLIQUE M., 1999]. A l'issue de la glycolyse, ces acides diffusent au travers de la plaque et dans la dent, et peuvent dissoudre les phosphates de calcium qui constituent la phase minérale de l'émail, de la dentine ou du ciment. La déminéralisation débute lorsque le pH de la plaque descend sous la barre de 5,5 .

Dans un second temps, des tampons, comme les bicarbonates, présents dans la salive, diffusent dans la plaque et tentent de neutraliser les acides présents. Ils arrêtent ainsi la fuite de calcium et de phosphates jusqu'à la prochaine phase de production acide.

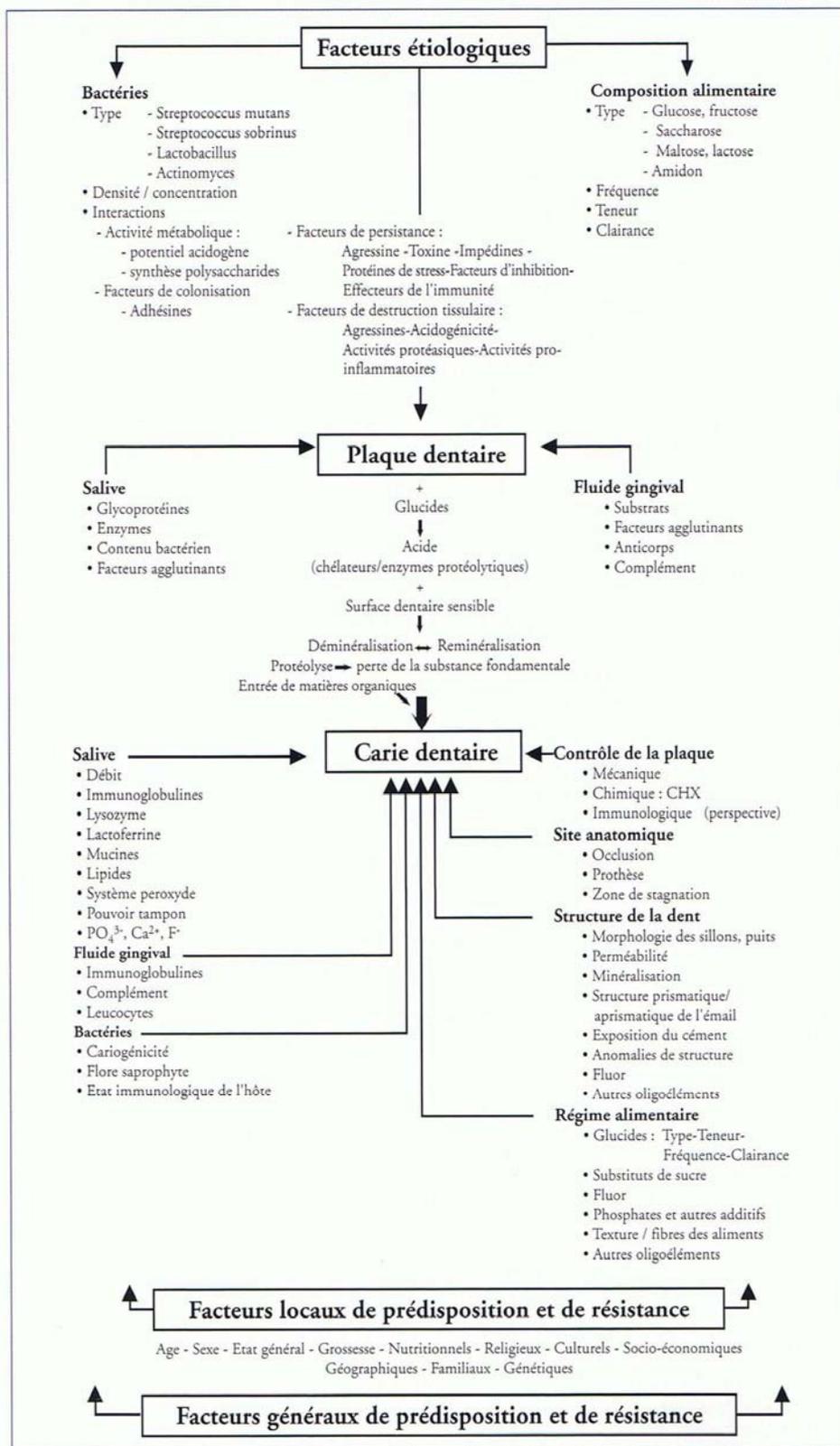
Trois situations sont alors possibles :

- Si le processus se répète de manière fréquente, la lésion progresse, pouvant éventuellement produire de petits effondrements de la structure minérale et induire la formation d'une cavité.
- Au contraire, si les ingestions de sucres sont ralenties ou stoppées par le contrôle alimentaire, ou si la production d'acide est neutralisée par l'élimination de la plaque, de nouveaux phosphates de calcium peuvent reprécipiter in situ. L'évolution des lésions cesse, et leur

symptomatologie disparaît. Une reminéralisation des couches superficielles de l'émail peut avoir lieu.

-Enfin, si des ions fluor sont apportés par le dentifrice ou une solution de rinçage, les phosphates de calcium qui vont recristalliser seront des espèces moins solubles à la dissolution que les espèces initiales.

Le développement de la lésion carieuse sur un site dentaire résulte directement d'une série de réactions de dissolution- reprécipitation, qui s'établissent entre les phases minérales qui constituent les tissus durs, et les phases liquides qui baignent ces tissus (117).



Document 3 : Multiplicité des facteurs influençant l'initiation, la progression et la réversibilité potentielle du processus carieux initial (105).

Ainsi, les nutriments jouent un rôle à la fois topique et systémique sur les dents. La formation des dents démarre avant la naissance et dure jusqu' à l'âge de douze ans environ. Durant cette période, la structure future de la dent est affectée par les prises alimentaires. Pour augmenter la résistance des dents contre la déminéralisation, il est donc essentiel de maintenir une alimentation adéquate au cours de cette période, d' où leur action systémique.

Les nutriments les plus importants seront le calcium, le phosphore, les vitamines A, C et D, le fluor et les protéines (79).

1.3 Le facteur alimentaire et les bases nutritionnelles

1.3.1 Rappel des besoins nutritionnels de l'organisme et des bases fondamentales de l'équilibre alimentaire

Pour consommer de bons aliments et savoir conseiller des choix nutritifs éclairés il faut avoir des connaissances sur la multitude d'aliments disponibles et savoir privilégier le plus souvent possible les meilleurs pour notre santé. L'équilibre nutritionnel, fruit d'une alimentation variée et pondérée, permet de préserver un état de santé et une qualité de vie tout à fait acceptables.

La sphère oro-faciale n'est évidemment pas épargnée par les répercussions d'un déséquilibre alimentaire: l'état de la cavité orale est ainsi le témoin d'éventuels troubles alimentaires.

Plusieurs facteurs entrent en jeu pour équilibrer l'alimentation : l'âge et le sexe, le niveau d'activité physique et le style de vie observé.

Il est très important d'ajuster ses apports énergétiques quotidiens en fonction de ces différents facteurs pour éviter d'absorber trop ou pas assez de calories.

Pour manger sainement, il faut connaître les principes fondamentaux d'une alimentation équilibrée : la proportion de glucides, lipides et protéines, quelles énergies ils apportent et où les trouver. En règle générale, un régime équilibré est composé de (119):

- ❖ **12 -15 % de protéines ;**
- ❖ **50-55% de glucides ;**
- ❖ **30-35 % de lipides.**

1.3.1.1 La nouvelle pyramide des aliments

C'est un outil didactique dont la représentation graphique permet une visualisation globale de la configuration des familles (ou groupes) alimentaires. Ces familles regroupent des aliments qui sont habituellement consommés par une population et qui présentent dans leur composition le ou les même(s) nutriment(s) dominant(s) (c'est-à-dire les nutriments les plus importants contenus dans l'aliment).

Le concept même de la pyramide alimentaire a ses défenseurs, mais aussi ses détracteurs. Les défenseurs y voient un outil de base qui sert de support éducatif pour aborder l'alimentation équilibrée. Les détracteurs, quant à eux, critiquent essentiellement la trop grande place allouée à la famille des céréales et féculents.

Pour cette raison, le modèle de la pyramide est en train d'évoluer : la base de la pyramide composée actuellement des féculents (produits céréalier, riz, ...) est remplacée par le groupe des légumes (124).



Document 4 : *La pyramide des aliments* (140)

La pyramide des aliments illustre 3 concepts :

- la variété : il faut varier les aliments à l'intérieur d'un même groupe ;
- la modération : concerne surtout la consommation des denrées alimentaires additionnées de sucre, de sel et/ou de graisse ;
- la proportionnalité : les aliments situés à la base de la pyramide doivent être consommés en grande quantité. A mesure que l'on s'élève vers le sommet de la pyramide, les aliments sont consommés en plus petite quantité (140).

1.3.1.2 Le rôle des différents nutriments

Le fonctionnement, la croissance et la bonne santé de notre organisme dépendent d'un apport alimentaire quotidien en nutriments (Cf. annexe 5 et 6). Ces nutriments indispensables à la vie sont :

- les macronutriments : protéines, lipides, glucides (ou carbohydrates) ;
- les micronutriments : vitamines, minéraux et oligo-éléments.

Sur les six classes, seuls les protéines, les glucides et les lipides apportent de l'énergie. Cependant, le corps ne peut utiliser cette énergie sans les quantités adéquates de vitamines et de minéraux (88).

a) Les protéines et les acides aminés

Les protéines sont l'élément « bâtisseur » de nos cellules. Principale source d'énergie, elles sont nécessaires au bon déroulement de l'ensemble des processus métaboliques. Notre peau, nos muscles, nos organes, nos hormones, nos enzymes, nos gènes (qui sont la base de notre patrimoine génétique) et tous nos tissus sont construits à partir des protéines. L'alimentation nous apporte des protéines animales (viandes, poissons, œufs et laitages) et végétales (légumes secs, céréales et soja).

Une protéine est constituée par un enchaînement d'acides aminés. Lors de la digestion, et sous l'action d'enzymes spécifiques, ces chaînes sont scindées, libérant ainsi les acides aminés. Il faut que tous les acides aminés soient présents pour que notre organisme puisse synthétiser ses propres protéines. Certains acides aminés peuvent être fabriqués par l'organisme, mais d'autres doivent obligatoirement être fournis par l'alimentation. Ils sont appelés « acides aminés indispensables » (144).

Equivalence énergétique des protéines : 1 g de protides = 4 kcal = 17 KJ. Les protéines doivent représenter de 10 % à 35 % des apports énergétiques quotidiens.

b) Les lipides et les acides gras

Les graisses alimentaires (ou lipides) sont des constituants indispensables du corps. Notre cerveau, par exemple, est constitué pour moitié de matières grasses. Cependant, les besoins en lipides ne sont pas élevés. Les lipides nous servent de réserve énergétique sollicitée en cas de carence prolongée. Ils sont les seuls à nous apporter les vitamines A, E et K. Les sources alimentaires de lipides sont animales (œufs, viandes, poissons, charcuteries, beurre, crème et fromages) ou végétales (huiles, margarine et fruits oléagineux) (127).

Les lipides sont constitués d'acides gras saturés ou insaturés.

Les acides gras saturés sont d'origine principalement animale (le lard, les œufs, le beurre, les fromages, la viande). Apportés en excès dans l'organisme, ils favorisent la formation de dépôts à l'intérieur des artères (artériosclérose) et augmentent notamment le cholestérol totale.

Les acides gras mono-insaturés, comme l'acide oléique sont d'origine végétale et animale (ex : les huiles, la viande de porc et ses dérivés). Ils ont la particularité de faire diminuer le "mauvais" cholestérol (HDL), sans modifier le "bon" cholestérol (LDL). Les huiles de colza et d'olive sont particulièrement riches en acide gras mono-insaturés.

Les acides gras poly-insaturés sont présents en grande quantité dans les huiles végétales et dans le poisson. Ils ne peuvent être synthétisés par l'organisme et doivent donc être apportés par l'alimentation. Ces acides gras, outre une fonction énergétique secondaire, jouent un rôle important dans l'architecture et la fluidité membranaire. Ils interviennent également dans la production d'hormones et assurent un rôle de messenger intra et extra cellulaire.

Equivalence énergétique des lipides : $1 \text{ g de lipides} = 9 \text{ kcal} = 38 \text{ KJ}$.

Les lipides doivent représenter de 20 % à 35 % des apports énergétiques quotidiens (dont 10 % au maximum de graisses saturées).

c) Les glucides ou hydrates de carbone

Les glucides ont surtout un rôle énergétique. Ils constituent notre principale source d'énergie en nous fournissant du glucose, combustible de toutes les cellules de notre corps. Les sucres sont indispensables à notre organisme pour les efforts physiques comme intellectuels. Le sucre est notamment le principal carburant du cerveau qui consomme en moyenne 120 grammes de glucose par jour.

La glycémie doit rester stable pour couvrir nos besoins. Or, les capacités de stockage en sucre dans l'organisme, principalement dans le foie sont limitées. Une quantité suffisante de sucre doit être apportée par notre alimentation. Mais pas n'importe quel aliment glucidique.

o Les sucres simples :

Les aliments au goût sucré: les sodas, les bonbons, les fruits, les pâtisseries etc., renferment des sucres simples. Dégradés très rapidement, ces sucres sont absorbés plus rapidement par l'organisme et se retrouvent dans le sang. Lorsque nous consommons en dehors du repas un aliment riche en sucres simples, la glycémie augmente brusquement et de façon parfois trop importante. Le mécanisme d'épuration d'urgence qui fait intervenir l'insuline se met en route et transforme les sucres en graisses. S'en suit une baisse de la teneur en glucose dans le sang qui peut conduire à une crise d'hypoglycémie.

o Les sucres complexes :

Les sucres complexes sont à l'inverse d'absorption lente. Ils ont besoin lors de la digestion d'être découpés en plus petites unités pour passer dans le sang. On les retrouve dans les céréales: (blé, riz, pâte), les tubercules (pomme de terre) et les légumineuses (lentilles, haricots, pois).

Ainsi les sources alimentaires sont surtout végétales. Une petite partie des glucides est apportée par le monde animal : dans les produits laitiers et dans le foie sous forme de glycogène.

Equivalence énergétique des glucides $1 \text{ g de glucose} = 4 \text{ kcal} = 17 \text{ KJ}$.

Les glucides doivent représenter de 45 % à 65 % des apports énergétiques quotidiens (127).

d) Les fibres alimentaires

Les fibres sont des substances d'origine végétale qui échappent à la digestion dans l'intestin grêle de l'homme sain.

Il existe deux types de fibres : les fibres solubles, qui peuvent être dégradées par la flore colique, et les fibres insolubles beaucoup moins dégradées. Elles proviennent du monde végétal terrestre (céréales, légumineuses, fruits et légumes) et du monde marin (algues).

Les fibres alimentaires jouent un grand rôle dans l'équilibre nutritionnel et le métabolisme du corps, essentiellement par régulation du transit intestinal et contrôle de la prise alimentaire par l'effet de satiété qu'elles engendrent.

Les apports quotidiens recommandés sont de 38 g pour les hommes et de 25 g pour les femmes. Après 50 ans, les apports quotidiens en fibres doivent être de 30 g pour les hommes et de 21 g pour les femmes. Un régime alimentaire riche en fibres représente normalement une consommation de 30 g ou plus de fibres par jour (127).

Equivalence énergétique de fibres 1 g de fibres = 0 kcal

e) Les minéraux

Les minéraux ne sont pas une source d'énergie, mais ils sont incorporés dans les structures cellulaires (membranes cellulaires, os...). Ils doivent être apportés par l'alimentation car l'organisme ne peut les fabriquer lui-même. Par ailleurs, les minéraux sont indispensables à l'activité des hormones et surtout des enzymes.

Minéraux	Rôles	Sources
Calcium	Croissance et minéralisation de l'os excitabilité neuromusculaire, coagulation du sang, contrôle du rythme cardiaque	Produits laitiers
Potassium	Contraction musculaire Construction tissulaire	Café, cacao, levure, fruits secs et fruits oléagineux
Sodium	Gérer les mouvements de l'eau dans l'organisme Hydrater les cellules	Sel de table, conserves, charcuteries, fromages, biscuits apéritifs
Magnésium	Excitabilité neuromusculaire	Chocolat, cacao, café, germe de blé, fruits secs et oléagineux, céréales
Phosphore	Minéralisation de l'os réactions enzymatiques	Présent dans beaucoup d'aliments

Tableau 2 : Principaux minéraux et leurs rôles spécifiques (144)

f) Les oligo-éléments

Présents en très petites quantités dans notre organisme, leur rôle est majeur puisqu'ils interviennent dans de nombreuses réactions métaboliques (Cf. annexe 5 et 6). Nous pouvons citer pour les principaux : le Fer, le Zinc, le Cuivre, le Chrome, le Sélénium, l'Iode, le Manganèse et le Cobalt.

g) Les vitamines

Indispensables à la vie et au bon fonctionnement de notre organisme. Une alimentation diversifiée et équilibrée couvre nos besoins en vitamines (Cf. annexe 7). Tout comme les minéraux et les oligo-éléments, les vitamines n'ont pas de valeur nutritionnelle. Ce sont des molécules actives en très faibles quantités et dont les carences peuvent engendrer des maladies graves ou des dysfonctionnements.

Les vitamines sont classées en deux catégories :

les vitamines liposolubles : vitamines A, D, E, K

les vitamines hydrosolubles : vitamines du groupe B et C

Vitamines	Rôles	Sources
A	Vision	Œuf, aliments gras (crème, beurre, lait entier, fromages) légumes et fruits colorés.
D	Métabolisme du calcium	Jaune d'œuf, lait entier, beurre, poissons gras, fromages
E	Anti - oxydant	Huiles et germe de blé
K	Anti - coagulant	Légumes à feuilles, tomates
B	Métabolisme des protéines, lipides, glucides	Céréales, légumes secs, légumes, levure, bière, abats, végétaux, œuf, foie
C	Immunité	Légumes, fruits et foie

Tableau 3 : *Principales vitamines, leurs rôles et leurs sources alimentaires (138)*

h) Les boissons

o L'eau

L'eau est le principal constituant de notre organisme : il en contient plus de 60%, soit environ 43 litres pour une personne de 70 kg. L'eau est la seule boisson indispensable à l'hydratation des cellules et l'élimination des déchets au niveau rénal. Elle sert à transporter les nutriments vers les cellules, à la régulation de la température du corps, etc. Les besoins quotidiens moyens pour un individu adulte de 60 kg sont de 2,8 litres d'eau. Ces besoins sont couverts par :

-les boissons : de 1 à 1,5 litre ;

-les aliments solides (eau contenue) : env. 1,2 litre ;

-la production endogène, la digestion des autres constituants des aliments : de 0,3 à 0,4 litre.

Il est nécessaire de boire régulièrement, tout au long de la journée et bien avant d'avoir soif.

Les eaux minérales et de source sont à privilégier, car elles apportent sels minéraux et oligo-éléments. La différence entre une eau minérale et une eau de source tient essentiellement au fait que seule la première doit avoir une composition qui ne varie pas au cours du temps (143).

Leur composition en minéraux dépend des terrains qu'elles ont traversés. Certaines, comme Hépar sont riches en Magnésium, d'autre comme Chateldon, Saint Antonin ou Contrex sont particulièrement riches en calcium. Changer régulièrement d'eau minérale permet d'assurer un apport minéral varié.

- Les boissons à base de caféine

La consommation de caféine doit être maintenue en dessous de 400 à 450 mg par jour, soit l'équivalent de 3 tasses de café de format moyen (250 ml). La caféine stimule les fonctions intellectuelles et accélère le rythme cardiaque. Le café permettrait également d'augmenter la combustion de l'énergie et des dépenses caloriques au repos de 10 %. Le coup d'accélérateur ressenti après l'absorption d'une tasse de café est souvent suivi par un coup de fatigue encore plus intense. Comme toutes les drogues, le café peut provoquer une véritable accoutumance et contraindre jour après jour à augmenter les doses.

- Les boissons alcoolisées

La prise de boissons alcoolisées doit préférentiellement être limitée à une consommation par jour. Une consommation signifie un verre de vin (150 ml / 5 oz), une bouteille de bière (350 ml / 12 oz) ou un verre de spiritueux (50 ml / 1½ oz).

Le vin, en quantité modéré est bon pour la santé. Plusieurs nutritionnistes s'accordent à dire que l'absorption quotidienne d'une petite quantité de vin de qualité réduit les risques de maladies coronariennes car les tannins et autres substances anti oxydantes qu'il renferme protègent nos artères. L'abus d'alcool est dangereux pour la santé.

Le contenu calorique de l'alcool (7 kcal par gramme) est important. De plus, l'alcool réduit la lipolyse: un excès d'alcool peut donc favoriser le stockage de tissu adipeux et la prise de poids, en particulier lorsque l'alimentation est grasse (143).

1.3.1.3 Les besoins énergétiques : les apports nutritionnels conseillés (ANC) et les apports journaliers recommandés (AJR)

Pour fonctionner, notre organisme a besoin de calories ; chez chaque individu, cette dépense énergétique se répartie sur 3 niveaux :

- le métabolisme de base : il s'agit de l'énergie utilisée par le corps, au repos, pour son fonctionnement (respiration, fonctionnement des organes et des cellules). Elle représente 60 à 70% de nos dépenses.

- la thermogenèse alimentaire : il s'agit de l'énergie dépensée pour la digestion, l'absorption intestinale, le stockage des aliments. Elle ne représente que 10% de la dépense énergétique totale.

- l'activité physique : il s'agit de l'énergie utilisée pour les déplacements, les activités ménagères, professionnelles, sportives. L'activité physique représente entre 20 et 30% de nos dépenses.

Les ANC s'appuient sur la définition des besoins nutritionnels. Les valeurs proposées ne sont pas des normes mais des points de repère pour des groupes de population (enfants, femmes enceintes, personnes âgées...). Ils sont exprimés en quantité recommandée pour une journée. Les AJR sont une notion légale qui, pour des raisons de simplification de l'étiquetage nutritionnel, indiquent une valeur moyenne pour l'ensemble de la population.

Les lipides apportent, par gramme, la plus grande quantité d'énergie. Cela signifie que plus l'alimentation est riche en graisses, plus elle sera concentrée en énergie.

Les protéines : 1 g = 4 kcal
Les lipides ou graisses : 1 g = 9 kcal
Les glucides ou sucres : 1g = 4 kcal
L'alcool ou éthanol : 1 g = 7 kcal.

A partir de l'âge adulte, le besoin d'énergie baisse progressivement avec le vieillissement. La masse maigre, autrement dit la masse cellulaire active (masse musculaire), tend à diminuer alors que la masse grasse, relativement inactive, tend à augmenter. Pendant le même temps, l'activité physique décroît, mais fort différemment selon les individus. En moyenne, la décroissance des besoins énergétiques peut se chiffrer à 5% par décennie entre 30 et 59 ans, puis à 10% par décennie suivante.

Schéma d'activité	Consommation d'énergie en kJ/kg/jour			
	20-30 ans	31-50 ans	51-65 ans	> 65 ans
Homme				
Métabolisme de repos	101	97	90	84
Activité très limitée	131	126	117	109
Activité limitée	151	146	135	126
Activité moyenne	181	175	162	151
Très grande activité	212	204	189	-
Femme				
Métabolisme de repos	93	88	84	80
Activité très limitée	122	114	109	104
Activité limitée	140	132	126	120
Activité moyenne	168	158	151	144
Très grande activité	197	185	-	-

Tableau 4 : Calcul du nombre de calories dépensées, conversion des kjoules en kcal : diviser par le facteur 4,18 (143)

1.3.1.4 Les règles de base au maintien d'une bonne santé en diététique

- Manger au moins cinq portions de fruits et légumes par jour pour diminuer le risque de contracter des maladies cardiovasculaires et certains cancers ;
- Consommer de 2 à 4 portions de lait et de produits laitiers chaque jour ;
- Réduire la consommation de sucre ;
- Limiter l'utilisation de matières grasses et de sel dans la préparation des repas ;
- Opter pour les graisses poly et monoinsaturées que l'on trouve dans les huiles végétales, les noix et les poissons gras ;
- Limiter la consommation de graisses saturées, présentes essentiellement dans la viande rouge et les produits laitiers non allégés, car celles-ci augmentent le mauvais cholestérol ;
- Éviter les acides gras trans que l'on trouve dans les aliments frits, les produits de boulangerie et certaines margarines dures ;
- Ne pas sauter de repas : faire 3 repas (petit déjeuner, déjeuner et dîner) et 1 collation l'après-midi ;
- Consacrer au moins 20 minutes par repas et respecter 3 à 4 heures entre chaque prise alimentaire ;
- Essayer autant que possible de prendre les repas à table ;
- Éviter les grignotages entre les repas ;
- Privilégier les sucres lents: Céréales, Pomme de terre, Légumineuses ;
- Limiter la consommation de sodas, surtout en dehors des repas et opter autant que possible pour l'eau ;
- Éviter les mélanges graisses-sucres (crêpes aux fromages, desserts au chocolat...) ;
- Pratiquer une activité physique régulière.

Enfin l'essentiel est de rappeler les trois composantes de l'acte de manger: plaisir, nourrir, réunir. Sacrifiez une de ses composantes, c'est courir tout droit vers la catastrophe (48).



LA SANTÉ VIENT EN MANGEANT

LE GUIDE ALIMENTAIRE POUR TOUS

S'il est recommandé de limiter la prise de certains aliments, il n'est pas question d'en interdire la consommation.		VOS REPÈRES DE CONSOMMATION	
Fruits et légumes	au moins 5 par jour		<ul style="list-style-type: none"> à chaque repas et en cas de petits creux crus, cuits, nature ou préparés frais, surgelés ou en conserve
Pains, céréales, pommes de terre et légumes secs	à chaque repas et selon l'appétit		<ul style="list-style-type: none"> favoriser les aliments céréaliers complets ou le pain bis privilégier la variété
Lait et produits laitiers (yaourts, fromages)	3 par jour		<ul style="list-style-type: none"> privilégier la variété privilégier les fromages les plus riches en calcium, les moins gras et les moins salés
Viandes et volailles, produits de la pêche et œufs	1 à 2 fois par jour		<ul style="list-style-type: none"> en quantité inférieure à l'accompagnement viandes : privilégier la variété des espèces et les morceaux les moins gras poisson : au moins 2 fois par semaine
Matières grasses ajoutées	limiter la consommation		<ul style="list-style-type: none"> privilégier les matières grasses végétales (huiles d'olive, de colza...) favoriser la variété limiter les graisses d'origine animale (beurre, crème...)
Produits sucrés	limiter la consommation		<ul style="list-style-type: none"> attention aux boissons sucrées attention aux aliments gras et sucrés à la fois (pâtisseries, crèmes desserts, chocolat, glaces...)
Boissons	de l'eau à volonté		<ul style="list-style-type: none"> au cours et en dehors des repas limiter les boissons sucrées (privilégier les boissons light) boissons alcoolisées : ne pas dépasser, par jour, 2 verres de vin (de 10 cl) pour les femmes et 3 pour les hommes. 2 verres de vin sont équivalents à 2 demis de bière ou 6 cl d'alcool fort <p><small>*à l'exclusion des formes écoulées auxquelles il est recommandé de s'abstenir de toute consommation d'alcool pendant la durée de la grossesse.</small></p>
Sel	limiter la consommation		<ul style="list-style-type: none"> préférer le sel iodé ne pas resaler avant de goûter réduire l'ajout de sel dans les eaux de cuisson limiter les fromages et les charcuteries les plus salés et les produits apéritifs salés
Activité physique	au moins l'équivalent d'une demi-heure de marche rapide par jour		<ul style="list-style-type: none"> à intégrer dans la vie quotidienne (marcher, monter les escaliers, faire du vélo...)

Tableau extrait du guide alimentaire "La santé vient en mangeant - le guide alimentaire pour tous" réalisé par le Ministère de la santé et de la Protection Sociale, le Ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation, de la Pêche et des Affaires Rurales, l'Assurance maladie, l'Institut national de prévention et d'éducation pour la santé, l'Agence française de sécurité sanitaire des aliments et l'Institut de veille sanitaire.

Document 5 : Plaquette du Programme National Nutrition Santé (145)

1.4 Influence de l'équilibre alimentaire sur la santé bucco- dentaire

1.4.1 Généralités sur l'alimentation et l'environnement buccal

A tous les âges, l'alimentation joue un rôle important, direct ou indirect, dans la conservation de la santé bucco- dentaire.

Le rôle direct est joué par le bol alimentaire au moment même de son passage dans la cavité buccale. Il peut être bénéfique en apportant des éléments utiles à l'équilibre naturel du milieu buccal. Il peut être néfaste en modifiant excessivement le pH (acidité), ou en apportant aux bactéries de la plaque dentaire des substances leur permettant d'attaquer la dent (sucres par exemple).

Le rôle mécanique de l'alimentation est en rapport avec la consistance de l'aliment. La fonction masticatoire, en plus de son rôle dans la digestion, assure l'entretien de l'organe dentaire qui en est l'instrument. Elle permet un auto nettoyage, insuffisant mais non superflu, des surfaces dentaires, stimule le parodonte et masse les muqueuses.

Des observations faites chez l'homme, chez l'animal ou en laboratoires ont mis en évidence une relation entre la fréquence de consommation des hydrates de carbone fermentescibles et l'incidence des caries (91).

1.4.2 Influence de la mastication sur la santé générale et bucco dentaire

Les bénéfices de la mastication sont multiples. Son importance est considérable non seulement pour tout le système digestif mais aussi pour les fonctions générales, mentales et physiques.

➤ Au niveau digestif

La mastication est la première étape de la digestion. Une fois mâchés, les aliments, sous forme de « bol alimentaire », sont déglutis, descendent rapidement dans l'œsophage et pénètrent dans l'estomac où ils séjournent plus ou moins longtemps. Ils passent ensuite dans le duodénum où ils reçoivent la bile et les enzymes provenant du pancréas. Ils pénètrent alors dans l'intestin grêle où va s'achever la digestion par les enzymes. C'est également au niveau de l'intestin grêle que les nutriments, dont la digestion est maintenant achevée, sont absorbés en passant dans le sang en même temps que les vitamines et la plupart des sels minéraux. Les aliments passent alors dans le gros intestin (côlon), qui se charge de la réabsorption de l'eau et des sels minéraux. Les bactéries coliques terminent la digestion des aliments non digérés (les fibres). En mâchant longuement, globalement la digestion sera meilleure. Les nutriments seront absorbés de façon optimale.

La mastication diminue le reflux acide (reflux gastro-œsophagien) en augmentant la production de salive (1,5 litre par jour en moyenne) (30).

➤ Au niveau de la biodisponibilité des nutriments

La mastication favorise l'imprégnation des amidons par un enzyme qui permettra de débiter leur digestion. Le broyage des aliments par les dents favorise, lui, l'action de l'acide chlorhydrique et des enzymes de l'estomac qui initient la digestion des protéines. De plus, une bonne mastication envoie des signaux qui avertissent les organes digestifs des étages inférieurs de l'arrivée de nourriture et les préparent à l'action.

Une mastication correcte permettra au cerveau d'analyser et ainsi de calculer la quantité de lipides, glucides, acides aminés, vitamines, sels minéraux, enzymes qui arrivent et les besoins

qui doivent être comblés. Des extrapolations sont émises par des chercheurs de l'INRA concernant notre alimentation molle actuelle qui n'aboutirait pas à la même biodisponibilité de nutriments au niveau de la cavité buccale.

➤ Au niveau cérébral

En mastiquant et en broyant consciencieusement les aliments, on évite de déléguer ce rôle à l'estomac et à l'intestin ce qui leur permet de moins travailler, donc de moins pomper de sang et de permettre au cerveau de mieux penser. La mastication favorise l'activité neuronale de même que la circulation sanguine intracérébrale. Elle optimiserait les processus de mémorisation et préviendrait la démence sénile. Une étude suédoise portant sur près de 2 000 individus âgés de 35 à 90 ans suivis pendant 15 ans a conclu qu'une extraction dentaire pouvait entraîner une perte de mémoire par des phénomènes de moins bonne circulation sanguine en direction des neurones cérébraux (30).

➤ Au niveau osseux

En obligeant un enfant à mastiquer une alimentation dure et opposant une résistance, on permet à la mandibule de se comporter vis-à-vis du maxillaire comme un pilon dans un mortier. Comme on mâche au moins une heure par jour, le contact dentaire et le frottement stimulent la croissance maxillaire et mandibulaire. L'excitation fonctionnelle d'une ou plusieurs dents appartenant à un bourgeon dentaire entraîne la croissance de toutes les dents de ce bourgeon.

➤ Au niveau du sommeil

Le choix d'aliments plus durs et forçant à mâcher permet de s'éloigner des aliments trop gras, mous, exigeant un travail digestif prolongé et interférant avec un sommeil de qualité.

➤ Au niveau des dents

La mastication réduira, comme nous l'avons vu précédemment, le risque de caries. En effet, les aliments durs à mâcher favorisent l'auto brossage dentaire. Les aliments fibreux par exemple viennent se frotter contre l'émail et contribuent ainsi à éliminer les impuretés.

➤ Au niveau de la prise de poids

Des expériences conduites chez des nouveau-nés prématurés nourris par sonde ont établi que si on les stimulait sensoriellement (par exemple en massant la cavité buccale avec un doigt), ces prématurés prenaient du poids plus rapidement et amélioreraient nettement leurs fonctions gastro-intestinales par rapport aux autres enfants prématurés non stimulés. Cela marche chez tout le monde, y compris chez les personnes âgées édentées dénutries. La stimulation est censée mimer tous les phénomènes sensoriels mécaniques générés pendant la mastication (30).

1.4.3 Influence de l'alimentation sur la santé dentaire

1.4.3.1 Les effets nutritionnels

La nutrition traite des différents aspects du métabolisme des aliments dans l'organisme. Les effets nutritionnels correspondent à des réactions au niveau des dents ou de la salive qui dépendent du métabolisme de la nourriture absorbée. L'influence de ces facteurs systémiques est intéressante surtout au point de vue historique. En effet, ces facteurs étaient auparavant considérés comme les plus actifs dans la carie dentaire, alors qu'on leur attribue beaucoup moins d'importance aujourd'hui.

a) Sur la formation de la dent

La relation qui existe entre les carences nutritionnelles et la prédisposition à la carie a été étudiée en détail chez l'animal (Navia, 1970) et également chez l'homme. Certaines des conclusions de ces recherches méritent d'être soulignées :

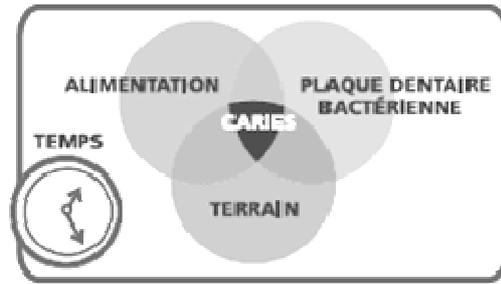
- Les carences alimentaires, et plus spécifiquement les carences protéiniques, augmentent le nombre de caries chez l'animal. Cette observation n'est pas clairement confirmée chez l'homme.
- Les carences en vitamine D peuvent provoquer le rachitisme. Un déséquilibre alimentaire important dans le rapport calcium/phosphore peut également entraîner des perturbations dans le développement de la dentition. Cependant, les dents et notamment l'émail, réagissent de façon moins marquée que les autres tissus calcifiés de l'organisme.
- Bien que les premières études cliniques réalisées chez les enfants aient semblé démontrer que les vitamines A et C et les phosphates de l'alimentation procuraient une certaine protection contre le développement des caries, des études plus récentes n'ont pu confirmer ces observations.
- Des études épidémiologiques n'ont pu établir une relation de cause à effet entre le régime alimentaire et l'augmentation de l'incidence des caries.
- A l'échelle planétaire, la relation alimentation-carie dentaire est même inversée. Les groupes de population présentant le moins de carences alimentaires accumulent souvent le plus grand nombre de lésions carieuses.

b) Sur la composition salivaire

L'alimentation peut également influencer la composition de la salive (Dawes, 1970). Des études ont démontré par exemple que les composés inorganiques de la salive stimulée n'avaient été que très légèrement modifiés après un jeûne de six jours suivi d'une alimentation lactovégétarienne pendant une période de temps équivalente (Birkhed et al., 1984). Il est peu probable que l'influence de l'alimentation sur la composition salivaire puisse avoir une grande importance clinique dans le développement des caries, sauf dans les cas de carences alimentaires majeure et prolongée.

1.4.3.2 Le développement carieux

Il a été clairement établi que les aliments à base d'hydrates de carbone jouent un rôle capital dans les mécanismes de formation de la carie : leur action cariogénique s'exerce directement sur la surface des dents. La carie est, comme nous l'avons vu, une maladie multifactorielle. Comme telle, elle présente un rapport complexe entre les facteurs suivants : la résistance individuelle, la plaque bactérienne à la surface des dents, l'alimentation et le facteur temps. Le schéma de Keyes, résume toujours correctement cette déminéralisation acide d'origine bactérienne. Même s'il a été plusieurs fois modifié depuis 1962, il permet tout d'abord de considérer les deux facteurs étiologiques agresseurs : sucres fermentescibles et bactéries cariogènes représentées par les Streptococcus, Actinomyces et Lactobacillus. Ceux-ci interagissent avec d'autres facteurs correspondant, pour certains d'entre eux, au " terrain " évoqué par Keyes.



Document 6 : *Schéma de Keyes*
(UFSBD)

Au sein de cette relation, la nourriture absorbée fournit un substrat aux micro-organismes et les hydrates de carbone non présents dans la salive constituent un apport d'éléments nutritifs essentiels pour la flore bactérienne.

Tous les sucres de l'alimentation (saccharose, glucose, fructose et lactose) sont utilisés au cours du métabolisme énergétique des bactéries de la plaque dentaire. L'amidon peut aussi être métabolisé par les amylases salivaires et bactériennes en suivant un processus de dégradation qui le transforme en maltose, qui est un hydrate de carbone de faible poids moléculaire. Les hydrates de carbone peuvent fermenter immédiatement ou être stockés sous forme de polysaccharides extra ou intra- cellulaires.

a) Mécanismes

La fermentation des hydrates de carbone, au cours du métabolisme anaérobique des bactéries, provoque une augmentation de la concentration des acides organiques, notamment de l'acide lactique, dans la plaque et les lésions carieuses. La chute du pH (due à l'augmentation de la concentration des ions hydrogène) qui suit chaque absorption d'hydrates de carbone fermentescibles est à l'origine des phénomènes de déminéralisation observés à la surface des dents. Si l'attaque des acides devient trop fréquente ou se prolonge trop longtemps, la plaque ne pourra plus être neutralisée par les phases de reminéralisation, ce qui se traduira par la formation d'une lésion carieuse.

L'équilibre de ces mécanismes d'action est déterminé par un ensemble de facteurs complexes :

- présence dans la nourriture de composants protecteurs ou au contraire capable d'induire la formation des caries ;
- qualité et quantité de plaque bactérienne ;
- volume et composition de la salive ;
- prédisposition à la carie des surfaces dentaires ;
- concentration du fluor dans le milieu buccal.

La nourriture humaine est généralement composée d'un mélange de saccharose, glucose et fructose présents dans les fruits et les légumes, et de lactose qui est contenu dans le lait.

Le saccharose, produit industriellement à partir du sucre de canne et de la betterave à sucre, est le sucre le plus utilisé dans l'alimentation des sociétés occidentales. Divers types de recherches ont permis d'analyser le problème.

Les études réalisées chez l'homme ont été regroupées selon trois classifications : historique, épidémiologique, et expérimentation clinique.

b) Arguments historiques

D'après les recherches de Pederson, en 1971, le seul matériel squelettique qui soit exempt de carie provient des Inuits ; il remonte à une époque antérieure au contact avec la population blanche. L'alimentation de cette population du grand Nord était alors exclusivement composée de protéines et de graisse provenant de la chasse et de la pêche. Au cours de la période néolithique, l'homme a commencé à domestiquer l'animal, à cultiver des céréales et à manger du pain et des aliments cuits.

Des études ont été effectuées sur les squelettes d'hommes préhistoriques trouvés dans plusieurs parties du monde. Certains provenaient même d'hominidés vivant en Afrique du Sud, il y a plus de 500 000 ans. Les résultats de ces études ont démontré que la carie dentaire était présente universellement et qu'elle remonte à la naissance des premiers hommes. Sa prévalence était cependant beaucoup plus faible alors et la répartition des lésions carieuses était différente de celle observée de nos jours.

Le matériel squelettique provenant des premières sociétés agricoles a permis de constater que seulement 2 à 4% des dents conservées étaient cariées. Les caries étaient observées surtout chez les adultes qui présentaient des signes importants de récessions alvéolaires. Les lésions carieuses débutaient soit à la jonction émail-cément, soit directement dans le cément, le plus souvent au niveau des surfaces proximales. Dans la plupart des cas, elles détruisaient la presque totalité des dents. Les caries proximales débutant au niveau du point de contact étaient extrêmement rares, contrairement à ce que l'on peut observer chez l'homme de nos jours. Les caries occlusales étaient surtout observées chez les groupes d'âge les plus jeunes, mais elles disparaissaient ensuite à cause d'une importante abrasion qui se manifestait avec le vieillissement (Corbett et Moore, 1976 ; Hardwick, 1960).

Au cours de ces 2000 années, la nourriture était riche en viande et en poissons ; elle comprenait également des produits laitiers, peu de fruits et de légumes et pas du tout de pommes de terre. Le miel constituait le seul édulcorant puisque le sucre était alors inconnu. La fréquence des repas était faible et l'alimentation nécessitait une mastication vigoureuse et une stimulation importante de la salive. Les particules d'hydrates de carbone, trop grossières, ne pouvaient pénétrer dans les fissures ou entre les points de contact interdentaires.

Dans ces conditions, les phénomènes d'abrasion pouvaient se produire rapidement. Cette abrasion importante ainsi que la récession alvéolaire favorisaient, en contre-partie, la stagnation de la nourriture au collet des dents. Les longues chaînes d'hydrates de carbone pouvaient donc fermenter et produire des lésions carieuses dans les régions cervicales des dents.

Une augmentation importante de la prévalence de la carie a été observée aux XVII^{ème} et XVIII^{ème} siècles. L'augmentation du nombre des lésions carieuses au niveau des fissures occlusales et des points de contact interdentaires coïncide avec le début de la consommation de sucre de canne et de farine raffinée. A l'époque, ces nouveaux produits étaient chers, et donc essentiellement utilisés par les classes supérieures de la société. La consommation moyenne par personne était alors de l'ordre de 1kg de sucres par an. Actuellement, dans les pays industrialisés, la consommation moyenne par personne est de l'ordre de 40kg par an (50kg pour l'Australie et 30kg pour l'Espagne).

En conclusion, les témoignages de l'Histoire mettent en évidence la présence de caries chez les premiers hommes. **Cependant, avec l'évolution de l'alimentation, cette maladie s'est considérablement aggravée au cours des années.**

Les facteurs alimentaires qui jouent dans l'incidence de la carie sont les suivants :

- La présence dans la nourriture d'une quantité élevée d'hydrates de carbone pouvant être fermentés rapidement ;
- L'insuffisance, dans la nourriture moderne, d'aliments favorisant une salivation abondante et une mastication vigoureuse, capables d'assurer un nettoyage naturel de la cavité buccale ;
- L'augmentation du nombre de repas ;
- La diminution des constituants susceptibles de réduire la carie dans la nourriture raffinée.

c) Arguments épidémiologiques

De nombreuses études épidémiologiques à travers le monde ont démontré que la prévalence de la carie, au XXème siècle, était peu élevée dans les populations qui avaient un mode de vie primitif et une alimentation composée de produits locaux contenant peu de sucres. Une augmentation des caries est systématiquement observée avec l'amélioration des conditions de vie ; les individus adoptent alors une nourriture « civilisée », à concentration élevée en sucre, comprenant des aliments prêts à être consommés et des collations et friandises disponibles un peu partout.

Pendant et après la Deuxième Guerre Mondiale, la consommation des aliments et collations sucrées ainsi que de la farine enrichie s'est considérablement réduite dans plusieurs pays impliqués. Les légumes, les pommes de terre, le riz et le pain ont constitué, pendant cette période, les principales sources de nourriture ; la prévalence de la carie a alors diminué de près de 80%.

- Etude Matson et Koch, 1975 :

Plusieurs études rétrospectives ont été menées chez des groupes d'enfants qui, pour des raisons diverses, avaient limité leur consommation en hydrates de carbone. Dans cette étude, des enfants diabétiques suivis médicalement semblaient présenter moins de lésions carieuses que leurs camarades en bonne santé.

- Etude Marthaler, 1967 et étude Newbrun et al., 1980 :

Un autre exemple de corrélation entre la consommation de glucides et la carie dentaire est fourni par une maladie rare : l'intolérance héréditaire au fructose. Il s'agit d'un trouble du métabolisme du fructose, conditionné génétiquement et lié à une déficience en aldolase fructose 1-phosphate du foie. Chez les sujets atteints de cette maladie, la consommation d'aliments contenant du fructose ou du sucre de canne provoque des nausées, des vomissements et une sudation excessive pouvant aller jusqu'à des convulsions et au coma. L'ingestion de glucides étant donc très fortement réduite chez ces malades, plus de la moitié sont indemnes de caries et présentent une très faible prévalence carieuse, les caries observées étant situées uniquement au niveau des puits et fissures des dents.

➤ Etude Screebny, 1982 :

Une forte relation entre le taux de carie et la consommation de confiseries et de friandises a été mise en évidence par ces recherches basées sur l'analyse de journaux alimentaires et de questionnaires chez des enfants. Ces aliments, probablement consommés entre les repas et durant de longues périodes, créent des conditions propices à la formation des caries, alors que de plus grandes quantités de sucre ingérées au cours des repas n'entraînent aucune conséquence semblable.

➤ Etudes Granath et al., 1978 ; Kleemola-Kujala et Räsänen, 1982 :

Ces chercheurs ont étudié la relation entre la prévalence carieuse et différents degrés de consommation de sucre et d'hygiène buccale. Dans l'une des deux recherches, ils ont aussi évalué l'influence que pouvait avoir une gomme à mâcher au fluor. Ils ont alors observé que la fréquence de consommation de sucre était le facteur cariogénique le plus important ; les deux autres facteurs évalués (mauvaise hygiène bucco-dentaire, absence d'utilisation de fluor) exerçaient une action moins importante. L'hygiène buccale et la faible consommation de sucre semblent de plus présenter une interaction synergique plutôt qu'un effet additif, dans la prévention de la carie.

➤ Discussions :

Certaines des études épidémiologiques mentionnées ci-dessus ont présenté des résultats contradictoires en ce qui concerne la relation existant entre la consommation de sucre et la formation des caries. Elles peuvent s'expliquer de deux façons : d'une part, les informations obtenues sur le mode d'alimentation provenaient de journaux alimentaires, couvrant une période de 24 heures, ou d'interviews évaluant les habitudes alimentaires pendant une période variant de un jour à un mois ; d'autre part, l'évaluation des caries dentaires correspondait à l'expérience des caries accumulées pendant plusieurs années. Le sucre se retrouve dans de nombreux aliments et il est donc pratiquement impossible de faire le relevé précis des différents produits cariogéniques, d'autant plus que les personnes interviewées ne donnent pas toujours les informations pertinentes. Enfin, les nombreux autres facteurs qui interviennent dans l'étiologie de la carie ne peuvent être efficacement contrôlés dans les études qui évaluent uniquement un mode d'alimentation.

d) Arguments cliniques

L'étude de Vipeholm, réalisée en Suède sur 436 patients adultes handicapés a duré 5 ans (1946-1951) et avait pour objectif de déterminer la relation existant entre la consommation de sucre et l'incidence des lésions carieuses (Gustafsson et al., 1954).

Le groupe de patients dont le régime alimentaire était contrôlé et, autant que possible, exempt de sucre, présentait une très légère activité carieuse. L'introduction de sucre dans le régime alimentaire a provoqué une augmentation de cette activité, son intensité dépendant du mode d'alimentation adopté. Les boissons sucrées ou le pain consommés au moment des repas n'ont pratiquement pas modifié l'incidence des caries.

Un autre groupe, consommant du chocolat quatre fois par jour entre les repas, a manifesté une activité carieuse modérée. Une augmentation très importante des lésions carieuses a cependant été observée dans un troisième groupe de patients recevant 8 ou 22 caramels entre les repas et après.

Cette étude a clairement démontré que **le risque de caries augmentait si le sucre était consommé entre les repas et sous une forme qui prolongeait son action en augmentant sa concentration dans la cavité buccale**. Il faut cependant noter d'importantes variations individuelles. Chez certains patients, en effet, il ne s'est formé aucune carie, même avec une consommation quotidienne de 24 caramels.

e) Conclusion

L'ensemble de ces recherches met en évidence la rapidité de l'action cariogénique combinée de la plaque dentaire et du saccharose. Le sucre, même lorsqu'il est utilisé en solution, a un pouvoir cariogénique important et il semblerait que la durée d'exposition et la fréquence d'absorption soient des facteurs plus importants encore que la consistance des aliments sucrés.

Il existe ainsi une abondance d'observations historiques et de recherches cliniques et épidémiologiques qui mettent en évidence le lien entre le risque de développement de caries dentaires et la fréquence de consommation des hydrates de carbone fermentescibles.

1.4.3.3 L'évaluation du potentiel cariogénique des aliments

Les nutriments qui favorisent les caries, ceux qui semblent neutres et ceux qui jouent un rôle protecteur sont aujourd'hui bien identifiés. Ainsi les glucides (sucres) ont en général un pouvoir cariogène élevé; les lipides (matières grasses) ne provoquent pas de caries (consommés avec des glucides, ils diminuent même l'activité cariogène de ces derniers) ; les protéines ne sont pas non plus cariogènes (certaines caséines peuvent même exercer une action protectrice) ; le calcium et le fluor ont un effet protecteur.

La façon de s'alimenter (attirance pour les produits sucrés, grignotages répétés...) et la consistance des aliments sont également des facteurs importants dans le processus carieux. Elle influence la vitesse d'élimination salivaire du substrat glucidique. Ainsi, un aliment adhérant aux surfaces buccales sera plus propice au maintien d'une acidité prolongée qu'un aliment liquide.

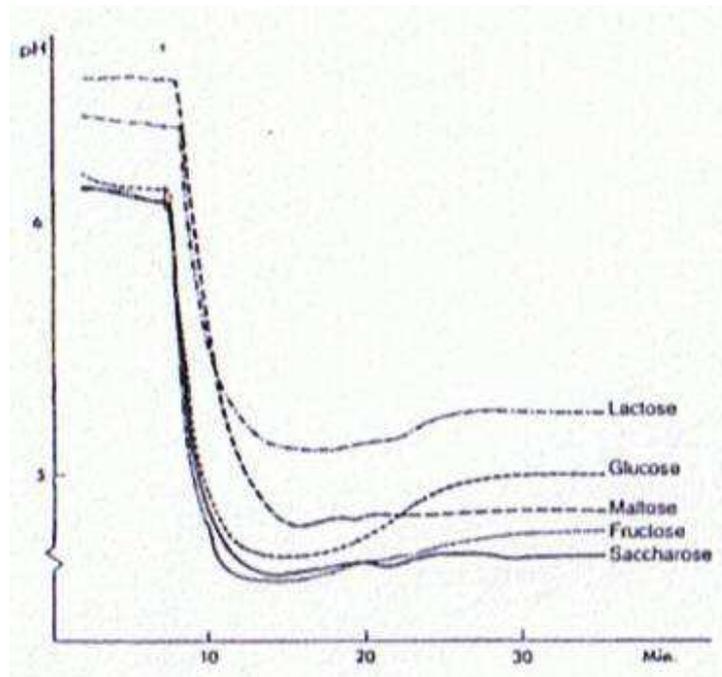
Tous les glucides : monosaccharides (glucose, fructose, galactose), disaccharides (saccharose, maltose et lactose), sucres complexes (amidon) sont susceptibles d'être utilisés par les bactéries cariogènes.

Le saccharose est cependant unique en son genre, dans la mesure où il sert de substrat à la production d'une réserve de polysaccharides extracellulaires (fructan, glucan), constituant une matrice polysaccharidique insoluble (mutan). Ainsi le saccharose favorise la colonisation des streptococcus mutans et, en augmentant l'épaisseur de la plaque, il lui permet d'adhérer d'avantage aux dents (Newbrun, 1982).

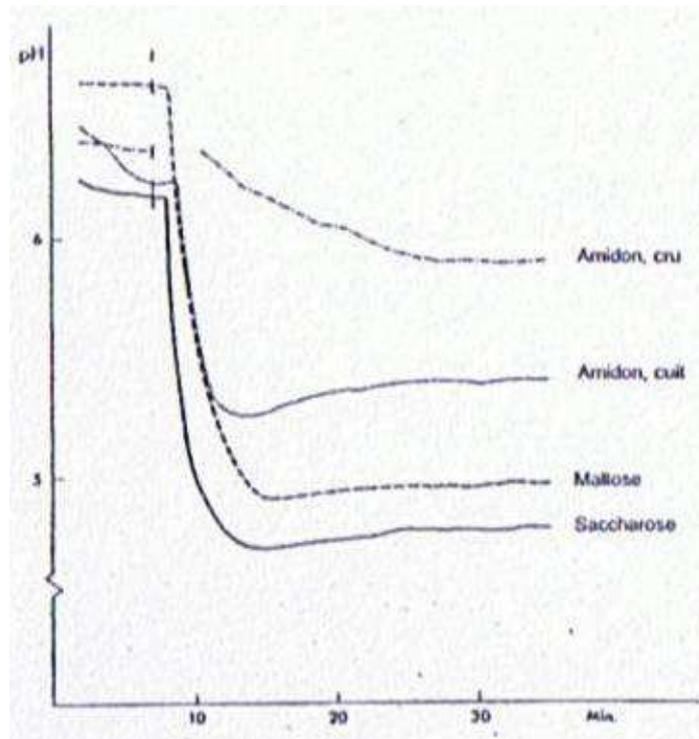
L'un de nos apports essentiels en hydrates de carbone provient de l'amidon, qui constitue la principale réserve des plantes en polysaccharides. L'amidon est un polysaccharide du glucose.

Les grains d'amidon des plantes sont attaqués lentement par l'amylase salivaire, l'amidon est en effet protégé par des membranes de cellulose, ce qui le rend insoluble. La chaleur produite lors de la cuisson entraîne cependant sa dégradation partielle. Il se présente alors sous une forme soluble qui peut être dégradée par les amylases salivaires et bactérienne en glucose, maltose, maltotriose et dextrines. Bien que les molécules polysaccharidiques soient trop grosses pour se diffuser dans la plaque, les sucres libérés dans la salive ou à la surface de la plaque deviennent disponible pour la fermentation bactérienne.

Nous noterons par exemple que le pH de la plaque diminue très peu à la suite de la consommation d'amidon cru. Cependant, l'amidon soluble et les aliments qui renferment de l'amidon (pain, biscuits) provoquent une chute de pH qui, dans certaines expériences, est un peu inférieure à celle produite par les sucres. Dans d'autres expériences, elle se révèle toutefois aussi importante (Mörmann et Mühlemann, 1981).



Document 7 : *Courbes de la plaque et du pH après l'utilisation de lactose, glucose, maltose, fructose et saccharose*



Document 8 : Courbes de la plaque et du pH après l'utilisation d'amidon cru, amidon cuit, maltose, saccharose. (Neff, 1967)

La quantité et le type de glucides ne sont pas les seuls déterminants du régime dans la prévalence et la sévérité des caries.

a) La forme physique et la durée du séjour buccal

La rapidité avec laquelle un aliment cariogène est éliminé de la bouche est un facteur important dans la genèse des caries.

La clairance d'un aliment, temps nécessaire à sa déglutition, dépend de facteurs endogènes comme :

- le mode et la durée de mastication ;
- le volume de sécrétion salivaire ;
- la viscosité salivaire [SIRTOLI G., 2005].

Les caramels adhèrent aux dents mais nécessitent une intense mastication, qui stimule le flot salivaire, les rendant moins adhérents et dangereux que des aliments secs et collants comme les bretzels par exemple [STEGEMAN C.A. , DAVIS J.R., 2005].

Elle dépend également des propriétés physiques de l'aliment comme :

- le volume des particules ;
- sa texture : un aliment collant reste plus longtemps en bouche ;
- sa viscosité: un aliment de consistance liquide est plus vite éliminé ;
- sa solubilité : plus l'aliment est soluble, plus vite il est absorbé [SIRTOLI G., 2005].

La production d'acides par les bactéries cariogènes et la déminéralisation de l'émail dentaire augmentent proportionnellement avec la durée d'exposition de l'aliment. Par exemple, un glucide rétentif tel que le raisin restera en contact avec l'émail bien plus longtemps qu'une boisson sucrée et par conséquent l'exposition dentaire aux attaques acides sera plus longue [STEGEMAN C.A, DAVIS J.R., 2005].

De même les aliments riches en amidon se dissolvent difficilement. La quantité de glucose retenue 30 minutes après l'ingestion de pain est ainsi supérieure à celle mesurée après l'ingestion de caramel [DROZ O., BLIQUE M., 1999].

Par ailleurs, une alimentation « molle » est potentiellement pathogène parce qu'elle amène le patient à moins mastiquer. Ce manque de mastication est non seulement préjudiciable pour la tonicité des muqueuses, mais surtout il limite la sécrétion salivaire. Ainsi l'effet de « balayage », habituellement réalisé par la salive sur les dents après toute prise alimentaire, est diminué, voire absent (66).

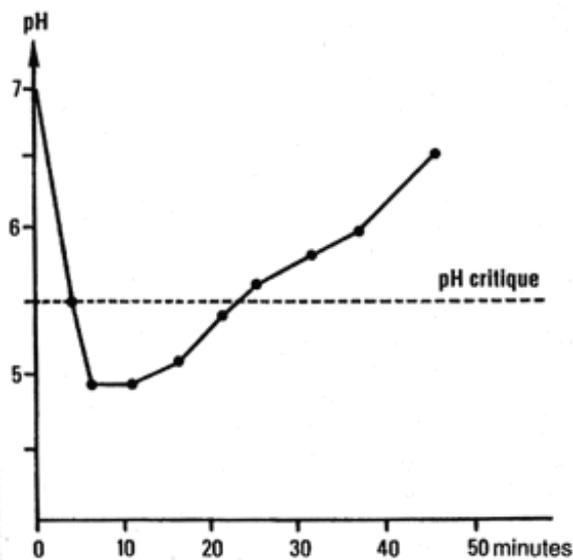
b) La fréquence des prises

De longues périodes d'exposition aux sucres dans la bouche conduisent à un risque accru de déminéralisation et à une plus faible opportunité pour la dent à se reminéraliser.

C'est pourquoi à quantité équivalente de glucides consommés, plus le nombre de prises est important plus on a de chances de développer une carie. La cariogénicité des glucides résulte de l'abaissement brutal et durable du pH au sein de la plaque après l'ingestion de sucres.

Comme le montre la courbe de Stephan, immédiatement après un rinçage buccal de quelques minutes avec une solution de glucose à 10 %, le pH de la plaque, dont la valeur initiale est de 6,5 - 7, tombe brutalement, en deux à trois minutes, à la valeur de 5, c'est-à-dire en dessous de la valeur de pH dite critique (pH critique = 5,5 = valeur à partir de laquelle l'hydroxyapatite de l'émail commence à être dissoute). Cet abaissement du pH au-dessous du pH critique persiste environ 20 minutes et il faut attendre 40 minutes pour que le pH remonte à sa valeur initiale.

En théorie si une autre personne mange la même friandise en cinq fois, chaque morceau étant espacé d'une heure, l'exposition acide totale sera approximativement de 200 minutes (5 fois 40).



Document 9 : *La courbe de Stephan* [STEGEMAN C.A., DAVIS J.R., 2005]

c) L'ordre d'ingestion des aliments

Un autre aspect important est de savoir si l'aliment cariogène est absorbé au cours d'un repas ou s'il est grignoté [STEGEMAN C.A., DAVIS J.R. , 2005]. Ainsi dans l'étude de Vipeholm de 1954 que nous avons détaillée un peu plus haut, il a été démontré que les aliments sucrés consommés au cours des repas n'influençaient guère le développement des caries, au contraire des aliments collants consommés très fréquemment entre les repas [NEWBRUN E., 1989].

Au cours d'un repas le dernier aliment ingéré a une grande importance sur la durée de l'acidification postprandiale de la plaque dentaire [DROZ D., BLIQUE M., 1999]. Il a ainsi été prouvé que boire du café sucré à la fin d'un repas diminuait le pH, et que le fait de consommer du fromage après un aliment sucré au cours d'un repas prévenait la diminution du pH engendrée lorsque le sucre est consommé seul.

En conclusion, **un aliment cariogène est moins dangereux pour l'émail s'il est suivi d'un aliment cariostatique** [STEGEMAN C.A. ,DAVIS J.R. , 2005].

d) Les aliments les plus cariogènes

Ces différentes considérations sur les facteurs de cariogénicité des aliments permettent alors de dresser une liste des aliments les plus nocifs pour nos dents ; leur pouvoir carieux étant la combinaison de différents paramètres (teneur en sucres, viscosité, texture entre autres).

D'après STEGEMAN C.A, DAVIS J.R., 2005,

Les boissons les plus cariogènes sont :

- Alcool
- Jus de fruits
- Boissons sucrées (limonades, sirops etc.)



1) Exposition prolongée à un Cola.



2) Exposition prolongée au miel.



3) Exposition prolongée à l'eau+sucre



4) Exposition prolongée à l'eau
(BOWEN et al., 2005)

Document 9 : *Exemples de dents de vache, exposées durant un même temps T à divers types d'aliments et boissons*

Les aliments solides les plus cariogènes sont :

- Sucre candi
- Confitures
- Chips
- En-cas sucrés ou salés
- Gâteaux
- Glaces
- Miel
- Fruits secs
- Bananes
- Pain
- Pâtes

e) Les éléments nutritifs protecteurs

L'effet cariogénique des hydrates de carbone peut être modifié (augmenté ou diminué) de diverses façons par d'autres éléments nutritifs. Certains facteurs peuvent exercer soit un effet cariostatique, soit un effet protecteur.

√ Sucres-alcool et édulcorants

Certains composants alimentaires peuvent protéger les dents, en diminuant la déminéralisation ou en favorisant la reminéralisation, voire en augmentant le débit salivaire et ce même en présence de glucides. Les sucres alcools, comme le mannitol et le sorbitol, sont souvent utilisés pour remplacer le sucre. Ils sont intéressants car non cariogènes et pourtant de saveur sucrée, même si le pouvoir sucrant du sorbitol est deux fois inférieur à celui du saccharose. Ils sont fermentés plus lentement en bouche que les mono- et disaccharides ; c'est pourquoi l'effet tampon de la salive neutralise complètement les acides produits par la plaque.

Le xylitol, que l'on trouve naturellement dans les plantes, a le même pouvoir sucrant que le saccharose [STEGEMAN C.A., DAVIS J.R., 2005]. Or, une étude menée pour évaluer les effets du xylitol sur les Streptocoques mutans présents dans la salive et la plaque dentaire a montré une diminution significative de ces derniers dans une population d'individus consommant des chewing-gums au xylitol sans toutefois d'effet dose-réponse [THAWEBON S. et al., 2004]

Ceci est lié au fait que la flore buccale ne contient pas d'enzymes capables de fermenter le xylitol, inhibant ainsi l'action des microorganismes tels que le Streptocoque mutans.

Les chewing-gums au xylitol augmentent le flux salivaire, et donc le nettoyage de la bouche; le pouvoir tampon est ainsi optimisé.

Il en va exactement de même pour les édulcorants non-caloriques, comme l'aspartame (dont le pouvoir sucrant est 180 fois supérieur au saccharose) ou la saccharine, qui ne peuvent être métabolisés par les micro-organismes. Ces édulcorants se retrouvent abondamment dans l'alimentation comme substitut au sucre, par exemple dans les boissons « light ». Cependant, si la totalité des études menées par les industries aboutissent à la conclusion que l'aspartame ne présente aucun réel danger, 92 % des études indépendantes ont montré de potentiels effets secondaires, comme des maux de tête ou un état dépressif. La prudence reste donc de mise [BRIFFA J., 2005].

√ Protéines et lipides

Les protéines et les lipides sont deux classes de nutriments considérés également comme cariostatiques puisqu'ils n'entraînent pas de diminution du pH. Les protéines contribuent au pouvoir tampon salivaire [STEGEMAN C.A., DAVIS J.R., 2005]. Quant aux graisses, elles peuvent, selon leur nature et leur mode d'utilisation culinaire, favoriser la clairance orale des aliments. Les acides gras seraient adsorbés à la surface des membranes bactériennes et modifieraient probablement leur perméabilité et leur métabolisme [SIRTOLI G., 2005].

Le fait de consommer des lipides et des protéines juste après des glucides pourrait augmenter le pH de la plaque. Sont considérés comme cariostatiques la viande, les fruits de mer, la volaille, les œufs, les noix, la margarine et l'huile [STEGEMAN C.A., DAVIS J.R., 2005].

√ Les produits laitiers

Si le lactose peut avoir un effet cariogène chez le nourrisson lorsqu'il consomme des biberons de lait en position allongée, c'est surtout parce que son temps de rétention dans la cavité buccale est augmenté et le flux salivaire, réduit. **Le lait et les produits laitiers possèdent en fait des constituants carioprotecteurs.** La présence des minéraux calcium et phosphore dans la plaque pourrait produire un effet tampon, et augmenter le pH buccal, les rendant facteurs de carioprotection [STEGEMAN c.A., DAVIS J.R., 2005].

On trouve dans le lait et ses dérivés des peptides, dont la caséine [STEGEMAN C.A., DAVIS J.R., 2005]. Des recherches ont démontré le pouvoir de la caséine comme inhibiteur des bactéries type Streptocoque mutans ainsi que d'autres espèces cariogènes. De plus, la caséine forme avec le phosphate de calcium des microcomplexes à la surface dentaire, mettant ainsi à disposition un réservoir en ions calcium et phosphate qui maintient un niveau de sursaturation protecteur pour l'émail. Le résultat est un effet tampon pour le pH de la plaque et un réservoir en ions reminéralisant l'émail [AIMUTIS W.R., 2004], ce qui a un effet bénéfique même si le lactose est lui cariogène [STEGEMAN C.A., DAVIS J.R., 2005].

Le lactose, en tant que glucide, est susceptible de favoriser dans certaines conditions la formation de carie. Cependant, le lait et les produits laitiers considérés en tant qu'aliments ont un rôle protecteur vis-à-vis du processus carieux et certains de leurs constituants sont même carioprotecteurs (78).

Les graisses contenues, pour leur part, forment une pellicule hydrophobe à la surface de l'émail, pouvant favoriser la clairance orale des aliments ; et les acides gras auraient un effet protecteur de nature antibactérienne.

Les fromages, quant à eux, ont trois effets positifs au niveau buccal : une stimulation salivaire, une augmentation de la teneur en calcium de la plaque et de l'adsorption des protéines à la surface de l'émail. Ainsi, la présence concomitante du complexe phosphopeptidique de caséine et de phosphate de calcium permet une diminution de la déminéralisation et active la reminéralisation. Comme dans le cas du lait, les lipides des fromages, en particulier les acides gras, inhibent le développement de Streptococcus mutans. Enfin, le pH de la plaque après mastication d'un fromage reste supérieur au pH à risque de 5,7. De plus, la mastication de fromage juste après la consommation de produits sucrés, en empêchant le pH de descendre en dessous du seuil à risque, pourrait protéger des caries (78).

Par ailleurs, Un agent anti-microbien, la "kappacin", récemment découvert par des chercheurs du "Cooperative Research Centre for Oral Health Science" à l'école dentaire de l'Université de Melbourne, fait actuellement l'objet de multiples recherches. Il semblerait que ce peptide dérivé d'une protéine du lait de vache, la kappa-caséine, agirait en modifiant la membrane des cellules bactériennes par l'action de ses cations métalliques divalents. La "kappacin" n'entraînerait pas les effets secondaires des bains de bouche tels que la coloration des dents et un fort goût métallique.

Dans une étude menée sur le rôle de l'alimentation dans le développement des caries cémentaires [PAPAS A.S et al., 1995], deux variables se sont révélées significatives : une consommation élevée en sucres était associée à la présence de caries, et une consommation importante en fromages à son absence. Par contre aucune significativité ne fut relevée pour les autres produits laitiers.

√ Les fruits

Les fruits frais, excepté les bananes, sont peu cariogènes du fait de leur faible teneur en glucides et de leur haute teneur en eau. En fait, les fruits à chair ferme tels que la pomme jouent même un rôle anti-carieux en stimulant le flux salivaire. Riches en fibres, ils stimulent le brossage physiologique.

Les concentrations importantes en fructose rencontrées dans les jus sont par contre potentiellement dangereuses pour les dents. Enfin, le raisin et les autres fruits contenant de l'acide citrique peuvent stimuler la production de salive. Ils ont toutefois une action protectrice limitée contre les caries, c'est pourquoi ils ne sont pas considérés généralement comme de véritables aliments cariostatiques [STEGEMAN C.A., DAVIS J.R. ,2005].

√ Autres aliments potentiellement carioprotecteurs

- Le cacao :

D'autres aliments ont des propriétés anticariogènes, comme par exemple le cacao dans le chocolat [STEGEMAN c.A., DAVIS J.R. , 2005]. Les études menées sur les fèves de cacao ont révélée la présence de deux substances cariostatiques, ainsi que le pouvoir d'inhiber expérimentalement les caries chez des rats contaminés par le Streptocoque mutans [OSAWA K. et al., 2001].

- Le jus de canneberge :

Des chercheurs Japonais ont examiné l'effet inhibiteur du jus de canneberge sur l'adhérence in-vitro des streptocoques oraux. Le jus de canneberge est déjà connu pour empêcher l'adhérence bactérienne et déjà utilisé médicalement dans les infections rénales et urinaires. L'expérimentation a été effectuée sur des perles d'hydroxyapatite enduite de salive censées reproduire la surface de la dent. Quand les cellules bactériennes ont été momentanément exposées au jus de canneberge, leur adhérence a diminué de façon significative comparé au groupe témoin. Leur hydrophobicité a également diminué de façon significative avec la concentration du jus de canneberge.

Les résultats actuels suggèrent que les composants de jus de canneberge puissent ainsi empêcher la colonisation de la surface des dents par les streptocoques oraux et ainsi ralentir le développement de la plaque dentaire. Manger des canneberges pourrait donc non seulement prévenir la carie, mais aussi aider à prévenir les infections des gencives et de la bouche (135).

√ Phytothérapie et aromathérapie buccale

- Huile essentielle de thym :

Plusieurs études ont évalué l'intérêt de certaines huiles essentielles sur des bactéries résistantes aux antibiotiques. Certaines d'entre elles ont pu mettre en évidence que, testées sur des staphylocoques dorés résistants à la méticilline, l'huile essentielle de thym révélait de remarquables propriétés inhibitrices. Pour certains auteurs, l'huile essentielle de thym serait la plus efficace qui soit contre les staphylocoques, capable de détruire presque 100 % d'un inoculum de ces bactéries en moins d'une heure, et ce pour de nombreuses espèces du genre (134).

- Autres plantes bénéfiques :

D'autres études cliniques menées récemment sur **l'extrait de thé vert, l'extrait de graine de périlla, le pistachier de l'île de Chios, l'Aloe vera, le Gotu kola, la vitamine E et l'huile de l'arbre à thé** ont montré que ces plantes pourraient également être d'excellents moyens de prévention des caries. Elles sont toutes classées «alimentaires» et par conséquent ne présentent, d'après les chercheurs, aucun danger (38).

En effet, il semblerait que l'extrait de thé vert apporte un ensemble de puissants antioxydants et combat la plaque dentaire et les bactéries grâce aux polyphénols qu'il contient. L'extrait de thé vert inhiberait les concentrations de Streptococcus mutans.

La périlla (*Périlla frutescens*) est une herbe japonaise utilisée en médecine traditionnelle depuis des centaines d'années. Des études montrent que l'application d'extrait de graines de périlla freine la formation de la plaque dentaire. Elle inhiberait la croissance bactérienne et réduirait l'inflammation gingivale.

Le mastic, une variété de pistachier qui ne pousse que sur l'île de Chios en Grèce, présenterait également une action anticarie, mais de manière indirecte, en protégeant les gencives des attaques de la plaque dentaire. Le mastic semble capable de prévenir ou de réduire efficacement la formation de la plaque dentaire en agissant sur les leucocytes polymorphonucléaires, globules blancs de défense, que l'on trouve particulièrement au niveau du sulcus (38).

Le gel d'Aloe vera est capable de stimuler la guérison des plaies en augmentant le renouvellement du collagène. Il a également une activité anti-inflammatoire.

Le Gotu Kola et la vitamine E favorisent la guérison des plaies et la croissance du tissu conjonctif tout en combattant les radicaux libres.

D'après certains auteurs, d'autres plantes présentent des vertus pour la muqueuse buccale, les gencives, ou les douleurs dentaires, voir en annexe quelques exemples de ces prescriptions d'aromathérapie buccale (Cf. annexe 8) (10) (75).

1.4.3.4 Les érosions dentaires

D'après Monyhan et Petersen (2004), l'un des effets significatifs de l'alimentation sur les dents est l'érosion amélaire.

L'érosion dentaire correspond à la perte progressive et irréversible des tissus durs de la dent par un processus chimique sans implication bactérienne (106).

Elle commence par une déminéralisation à la surface de l'émail, qui peut se propager en profondeur, dissoudre les couches sous-jacentes, et provoquer la destruction de la dent. Tout acide d'un pH inférieur au seuil de 5,5 peut dissoudre les cristaux d'apatite de l'émail dentaire (8).

Les causes de l'érosion dentaire peuvent être intrinsèques ou extrinsèques :

- √ Les causes intrinsèques sont l'anorexie, la boulimie, les reflux gastro-œsophagiens, les régurgitations acides, les vomissements pendant la grossesse.
- √ Les causes extrinsèques sont les consommations de boissons acides ou gazeuses (jus de fruits, sodas) et d'aliments acides (agrumes, rhubarbe, fruits rouges, abricots, prunes, asperges ou artichauts) (123).

Cliniquement, les molaires mandibulaires et les incisives maxillaires sont les dents les plus fréquemment touchées par l'érosion. En effet, les patients exposés à des acides extrinsèques présentent principalement des lésions sur les faces vestibulaires et les bords libres des incisives et canines permanentes. Les acides intrinsèques altèrent surtout la face linguale des dents. L'amincissement de l'émail donne aux dents une teinte jaunâtre qui s'accroît à mesure que l'on se rapproche de la dentine. Une fois exposée, la dentine se détériore plus vite que l'émail. L'exposition des tubules dentinaires provoque une hypersensibilité au chaud, au froid, au sucré et au toucher (8).

- Consommation de boissons et aliments acides :

Moynihan (2002) souligne que l'implication des sodas et des jus de fruits dans l'érosion dentaire est très largement vérifiée dans de nombreuses études, alors qu'il y a moins de preuves concernant la consommation des fruits frais et l'érosion.

Pourtant, en 1991, dans une étude cas-témoin, Jarvinen et coll. observent que consommer des agrumes plus de deux fois par jour multiplie par 37 le risque d'érosion dentaire.

En 1999, Larsen et Nyvad comparent *in vitro* le potentiel érosif de 18 boissons diverses (sodas, jus de fruits et eaux minérales) sur 54 dents humaines. Les dents recouvertes de vernis à ongle, excepté sur une fenêtre de 3*4mm, sont plongées dans 1,5L de boisson. On note une érosion amélaire profonde de 3mm sur les dents plongées dans les sodas et jus de fruits, tandis que les dents plongées dans l'eau minérale sont très faiblement érodées. La dissolution de l'émail est donc directement liée au degré d'acidité des boissons.

Le potentiel érosif d'une boisson dépend de son pH intrinsèque et de sa capacité tampon propre. Par définition, une boisson a un pouvoir tampon efficace lorsqu'elle peut subir des réactions acido-basiques sans modification de pH. Certaines boissons sont très acides : le Coca Cola ® contient des acides citriques et phosphoriques ; les jus de fruits contiennent de l'acide citrique

pour le jus d'orange, de l'acide tartrique pour le jus de raisin, de l'acide malique pour le jus de pomme ; le thé glacé est également riche en acide citrique (13).

Quelques boissons classées par ordre croissant selon leur pouvoir tampon intrinsèque (43):

- ◆ Eau minérale,
- ◆ Eau gazeuse,
- ◆ Soda,
- ◆ Eau minérale aromatisée,
- ◆ Soda à base de fruits,
- ◆ Jus de fruits.

Edwards et coll. (1999) constatent que les acides issus des fruits sont plus difficiles à tamponner que ceux d'origine industrielle retrouvées dans les sodas. Par ailleurs ils notent que les eaux minérales aromatisées, qui véhiculent pourtant une image très saine, sont potentiellement nocives pour les dents. Quant aux consommateurs de boissons "light", ils ne semblent pas protégés de cette érosion de l'émail, qui, pour une même boisson, donne des résultats comparables pour la version allégée en sucre et la version sucrée du produit.

Le potentiel érosif des boissons et aliments acides augmentent également avec la durée d'exposition. Plus le contact avec l'émail est prolongé, plus l'érosion est rapide et conséquente. C'est pourquoi il est recommandé de les consommer au cours d'un repas plutôt que seules, de les boire d'une traite plutôt qu'à petites gorgées, et de limiter leur temps de contact avec les dents en se rinçant la bouche après consommation (120).

Pour Edwards et coll. (1998) et Bassiouny et Yang (2005), afin de limiter le contact des boissons acides avec les surfaces dentaires, et donc limiter leurs effets érosifs, il serait souhaitable de les consommer avec une paille.

Enfin, tout comme pour les aliments, la fréquence et l'ordre d'ingestion des boissons acides et non acides au cours d'un repas influenceraient la sévérité du processus d'érosion (94) (136).

De plus, il faudrait éviter de consommer ces boissons acides pendant les périodes de faible sécrétion salivaire (entre les repas ou le soir au coucher), pour que les acides ne stagnent pas dans la cavité buccale et n'entretiennent le processus de déminéralisation (94).

1.4.4 Influence de l'alimentation sur la santé parodontale

La santé parodontale est le reflet d'un équilibre existant entre la virulence de la flore orale et la défense immunitaire locale. Cet équilibre peut être rompu au profit de cette flore, se traduisant par une dépression immunitaire transitoire ou chronique, entraînant la prolifération de germes opportunistes issus de cette flore. Selon la nature de ces germes, des parodontopathies peuvent se développer. C'est un ensemble d'affections chroniques, plurifactorielles, non transmissibles, aboutissant à la destruction des tissus parodontaux.

Selon Chandra (1997), l'état nutritionnel d'un individu est un déterminant critique de la réponse immunitaire.

De nombreuses études portent sur la corrélation entre le style de vie, incluant l'alimentation, et la santé parodontale.

En 1995, une étude épidémiologique menée en Finlande par Sakki et coll. Analyse le style de vie et l'état parodontal de 527 personnes de 55ans. L'évaluation se fait par un questionnaire portant sur les habitudes alimentaires, les comportements vis-à-vis de l'alcool et du tabac, ainsi que l'activité physique. Les poches parodontales de plus de 3mm ont été enregistrées comme un pourcentage de surfaces à risque. Il a été constaté une augmentation de la profondeur des poches parodontales chez les personnes au style de vie « malsain ». L'alimentation incluse, elle pourrait alors influencer la santé parodontale.

Plus récemment, Al-Zahrani et coll. (2005) ont précisé cette observation et abouti à des recommandations. Leur étude s'est basée sur les 12110 individus ayant participé au « Third National Health and Nutrition Examination Survey » (NHANES III). Il en ressort les résultats suivants : les sujets ayant suivi ces trois recommandations,

1- se maintenir à un poids normal,

2- s'engager à faire de l'exercice d'un niveau recommandé,

3- avoir une alimentation équilibrée,

avaient moins de risque (40%) de développer une pathologie parodontale, que ceux n'ayant pas suivi ces recommandations.

Il apparait donc que des comportements réputés améliorer la santé générale se traduisent par une baisse de la prévalence des maladies parodontales (57).

Ce sont dans des cas extrêmes, comme la malnutrition (par défaut), que nous pourrions mettre en évidence l'importance d'une alimentation équilibrée pour la santé parodontale.

1.4.5 Les conséquences de la malnutrition : effets des carences et des excès des principaux nutriments sur la santé dentaire et parodontale.

1.4.5.1 Les glucides

Un excès de glucides ne contribue pas directement à une maladie chronique ou un problème de santé même si il entraîne un défaut dans la balance énergétique et un surpoids.

Les sucres ne procurent que de l'énergie et du plaisir. Nous avons vu d'autres part les effets néfastes des sucres sur les dents et le développement des caries [STEGEMAN C.A., DAVISJ.R., 2005].

Un défaut d'apport glucidique entraîne une production de glucose à partir de protéines et de graisses (néoglucogenèse), nutriments alors détournés de leur fonction première (constitution de l'ossature de l'organisme).

1.4.5.2 Les protéines

Une consommation insuffisante en protéines affecte le corps entier, y compris la sphère oro-faciale. Des carences au cours de périodes critiques du développement, comme la période fœtale et la petite enfance peuvent affecter n'importe quel tissu et conduire à des changements irréversibles. Une alimentation pauvre en protéines entraîne des retards d'éruption puis d'exfoliation des dents temporaires.

En plus d'une augmentation du nombre de caries chez les enfants malnutris, le pic carieux est retardé d'environ deux ans. L'augmentation du niveau carieux peut s'expliquer simplement par la durée de vie des dents en bouche : si le retard d'exfoliation est plus grand que le retard

d'éruption, la dent reste alors plus longtemps en bouche et est exposée plus longtemps aux attaques acides.

La plus grande susceptibilité aux caries peut s'expliquer aussi par des altérations de la structure des couronnes dentaires et la diminution du flot salivaire.

L'épithélium, le tissu conjonctif et l'os sont également plus fragiles. Une carence en protéines entraîne une diminution des taux sanguins protéiniques, et la résistance aux infections, y compris à celles touchant le parodonte, est amoindrie, ce qui aggrave la sévérité des maladies parodontales.

Chez les enfants carencés, on constate une baisse du taux d'Immunoglobulines A sécrétoires.

Or ce sont les principaux anticorps des sécrétions orales, nasales et intestinales, et donc la première barrière défensive dans la bouche [STEGEMAN C.A., DAVIS J.R., 2005].

Une étude menée auprès d'enfants syriens [DASHASH M.A., 2000] âgés de 6 à 12 ans sur les effets d'une malnutrition protéinique sur l'état gingival a montré que la gingivite était plus présente chez les enfants de petit poids, donc carencés (44%), que chez les enfants de poids moyen (31%). Elle était également plus sévère chez les enfants de petite taille que chez les autres.

Une carence en protéines pourrait être une des principales causes des gingivites ulcéronécrotiques (GUN). En effet, elle entraîne une diminution des réponses immunitaires qui, associée au stress et à une infection bactérienne, conduit à ce type de gingivite.

La GUN se caractérise par des lésions cratériformes apparaissant toujours sur la gencive marginale ou sur les papilles ; ces cratères sont recouverts d'une pseudomembrane grise et délimités par une ligne érythémateuse. Dans les pays en voie de développement, la GUN peut évoluer en stomatite gangréneuse ou Noma avec des destructions importantes au niveau des lèvres ou des joues.

Signalons enfin deux maladies liées à de fortes carences en protéines, le Kwashiorkor, survenant généralement juste après le sevrage chez les jeunes enfants, et le marasme, véritables fléaux dans les pays en voie de développement.

-La malnutrition protéinique (kwashiorkor) : enfants apathiques, présentant des œdèmes, une atrophie musculaire, une peau et des cheveux décolorés.

-La malnutrition protéino-calorique (MPE) (marasme) : enfant de taille normale dans un état de maigreur important, avec une atrophie musculaire, une disparition du tissu adipeux sous cutané, une peau flasque et plissée.

A l'inverse, une surconsommation protéinique peut conduire à l'obésité puisque tout nutriment apportant de l'énergie peut être converti en graisses et stocké.

1.4.5.3 Les lipides

Les lipides sont capitaux pour la santé bucco-dentaire car ils sont incorporés dans la structure même des dents [STEGEMAN C.A., DAVIS J.R., 2005]. Ils entrent en jeu dans le processus d'initialisation de la calcification et de la minéralisation des dents et de l'os [SIRTOLI G., 2005].

Une déficience en acides gras essentiels entraîne des problèmes de croissance, des dermatites, une diminution des capacités de résistance aux infections et des capacités reproductrices.

Une surconsommation entraîne quant à elle une obésité liée à la forte concentration en énergie des lipides, une hyperlipidémie (taux sanguins lipidiques élevés), qui est associée aux maladies cardiaques, et une augmentation de la prévalence cancéreuse [STEGEMAN C.A., DAVIS J.R., 2005].

1.4.5.4 Les vitamines

Il n'y a pas de vitamine spécifique de la dent, mais un grand nombre lui sont indispensables et chacune d'elles apporte une incidence sélective. Si les nutriments ne sont pas disponibles en quantité suffisante pour remplir les fonctions biochimiques, on parle alors de déficience nutritionnelle.

Une déficience nutritionnelle est primaire lorsqu'elle résulte d'une diminution de la consommation. Elle est secondaire lorsqu'elle est causée par une absorption déficiente, des besoins anormalement élevés, une excrétion ou une destruction anormale.

Les nutriments sont dépendants les uns des autres : ainsi le déficit d'une vitamine peut entraîner le déficit d'un autre nutriment, si celui-ci est le produit final d'une réaction métabolique rendu indisponible par le manque initial ; la symptomatologie résultante est alors plus complexe.

Les taux sanguins vitaminiques étant souvent immesurables, les carences sont donc détectées par les symptômes et leur réponse à une supplémentation vitaminique.

a) Les vitamines liposolubles

-La vitamine A

On en distingue deux formes: une forme active appelée rétinol, directement utilisable par le corps, présente dans les aliments d'origine animale, et une provitamine A, le bêta-carotène, un précurseur nécessitant une transformation dans le corps pour pouvoir être utilisé et présent dans les végétaux.

La vitamine A est présente essentiellement dans le lait, le fromage, le beurre, les œufs, la viande, l'huile de foie de morue et dans des légumes comme les épinards ou le brocoli.

La ration journalière recommandée pour l'homme adulte est de 800 microgrammes (μg).

Lorsqu'elle est présente en grande concentration, la vitamine A endommage les membranes cellulaires, surtout des globules rouges, et les lysosomes, particules présentes dans le cytoplasme des cellules et contenant des enzymes variées.

Lorsque la capacité de stockage du foie est dépassée, la vitamine A passe dans la circulation sanguine. On parle alors d'hypervitaminose A, liée la plupart du temps à des suppléments inadéquats.

Les carences sont surtout engendrées par une consommation inadéquate et on les retrouve généralement chez les enfants de moins de cinq ans. Elles peuvent aussi être liées à une malabsorption lipidique chronique.

Elles entraînent une dégénérescence des cellules épithéliales de l'œil et un arrêt de la sécrétion de larmes. Il en résulte des ulcères au niveau de l'œil qui peuvent s'étendre et entraîner une cécité s'ils ne sont pas traités.

On observe également une xérodémie, caractérisée par une peau sèche et une desquamation pulvérulente, qui touche aussi les intestins et les poumons. La destruction des cellules épithéliales peut aussi affecter la muqueuse buccale et les voies digestives et respiratoires, entraînant un risque infectieux accru et un pouvoir de cicatrisation réduit.

La vitamine A prévient les malformations de l'émail en jouant un rôle important dans la formation des améloblastes et des odontoblastes. Des carences sévères peuvent entraîner une hypoplasie amélaire et des perturbations dans la formation dentinaire. Le volume de l'émail est normal mais sa consistance est très altérée : le tissu est mou, friable, facilement éliminé. Les odontoblastes perdent leur capacité à se disposer en formation parallèle, entraînant une atrophie et une dégénérescence des améloblastes.

La vitamine A favorise l'action des ostéoblastes dans l'os alvéolaire. Elle est nécessaire au maintien de l'intégrité des tissus épithéliaux, joue un rôle dans le développement et le fonctionnement des glandes salivaires.

Une carence entraîne donc une métaplasie (modification des caractères physiques et chimiques des cellules et des tissus) avec production de kératine dans les cellules des canaux salivaires. Il en résulte une xérostomie (diminution de la salivation). Les cancers oraux et oropharyngés ont été associés aux carences en vitamine A [STEGEMAN c.A., DAVIS J.R. ,2005].

- La vitamine D (calciférol)

Elle est indispensable aux processus de calcification et intervient surtout dans la minéralisation des os et des dents et dans la régulation de la balance calcium/phosphore. Le corps peut en produire en quantité suffisante s'il est exposé au soleil, et on en trouve également un peu dans la nourriture (le lait, le beurre, le poisson notamment). La ration journalière recommandée est de 5 µg pour l'homme adulte.

Une consommation excessive de vitamine D entraîne des nausées, des vomissements, une perte d'appétit, une constipation et un affaiblissement de l'état général. La plupart du temps ces excès sont liés à des suppléments.

Les carences se rencontrent en général chez les enfants du fait d'une augmentation des besoins, d'une diminution des réserves, d'une baisse de l'exposition au soleil ou de l'utilisation de crèmes solaires (138). Elles affectent le squelette à la fois chez l'enfant et l'adulte. Comme la vitamine D est intimement liée au calcium et au phosphore, un manque de vitamine D perturbe le métabolisme de ces derniers. Le rachitisme est lié à une déficience en vitamine D. Il survient généralement chez les enfants de un à trois ans et se caractérise par des atteintes osseuses et des déformations squelettiques. Chez les adultes une carence en vitamine D conduit à l'ostéomalacie, caractérisée par une déminéralisation squelettique généralisée. Les manifestations orales sont la perte de la lamina dura autour des racines dentaires. Au niveau dentaire, toutes les personnes atteintes de rachitisme ne développent pas une hypoplasie amélaire. Et le fait que leurs dents soient plus sensibles à la carie reste incertain [STEGEMAN C.A., DAVIS J.R. , 2005].

- La vitamine E (tocophérol)

La vitamine E est un antioxydant : elle protège les tissus contre les dommages de l'oxydation en neutralisant les radicaux libres.

On la trouve surtout dans les huiles végétales et la margarine, les céréales, et quelques fruits (pommes, abricots, pêches). La ration journalière recommandée pour l'homme adulte est de 12 milligrammes (mg).

Il existe peu de recherches sur les effets d'une surconsommation de vitamine E ; cependant, même en quantité supérieure à celle recommandée, elle est peu toxique [STEGEMAN C.A. , DAVIS J.R. , 2005].

Une carence en vitamine E entraîne des dégâts au niveau du foie [MORANTE M. et al., 2005] et peut également conduire à des neuropathies par démyélinisation (disparition de la gaine de myéline) [PURI V. et al., 2005]. Elle augmenterait le risque de prématurité chez le nouveau-né et de maladies cardiaques chez l'adulte [SIRTOLI G., 2005].

Les carences sont plutôt rares du fait de son abondance dans l'alimentation.

La vitamine E joue un rôle protecteur contre les inflammations parodontales et est un promoteur de l'intégrité des membranes cellulaires dans les muqueuses (92).

- La vitamine K

La vitamine K est la vitamine de la coagulation sanguine.

Nos intestins contiennent une bactérie qui produit 80 % de nos besoins en vitamine K. Le reste doit être apporté par notre alimentation.

On la trouve notamment dans les légumes verts, la viande et les produits laitiers. La ration journalière recommandée est de 45 mg pour l'homme adulte.

Aucun symptôme sur la toxicité de la vitamine K n'a été décrit en cas de prise excessive par voie orale.

Les carences en vitamine K, quant à elles, entraînent des problèmes de coagulation et de densité osseuse chez les femmes ce qui accroît le risque de fracture de hanche [STEGEMAN C.A., DAVIS J.R., 2005].

La vitamine K joue également un rôle déterminant dans le développement crânio-facial de l'embryon. Une carence maternelle en vitamine K ou la prise de certains médicaments par la femme enceinte peut entraîner une sévère carence embryonnaire. Si elle intervient au cours du premier trimestre de grossesse elle est susceptible d'entraîner une hypoplasie maxillonasale chez le nouveau-né avec d'importantes conséquences faciales et orthodontiques.

De plus on a relevé au cours du développement dentaire la présence de deux protéines dépendantes de la vitamine K. Il a été suggéré que ces protéines intervenaient dans le phénomène de minéralisation dentaire. A ce jour cette fonction n'a pas été démontrée [HOWE A.M, WEBSTER W.S., 1994].

b) Les vitamines hydrosolubles

-Les vitamines B

Les vitamines B ont toutes un rôle de coenzyme dans des réactions métaboliques (75).

*La thiamine (vitamine B1)

Elle régularise les troubles du métabolisme des sucres. Au niveau dentaire, la thiamine est un constituant des enzymes qui hydrolysent le saccharose en acides organiques capables de dissoudre l'émail. La thiamine est largement présente dans les aliments, en particulier dans les céréales.

La ration journalière recommandée pour l'homme adulte est de 1,3 mg.

Une carence peut survenir dans les pays en voie de développement lorsque le riz est la base du régime alimentaire et en cas d'alcoolisme dans les pays développés. Le béribéri est la conséquence d'une carence sévère en thiamine ; il entraîne de graves dommages du système nerveux et cardiovasculaire. Le fait qu'une carence en thiamine soit visible ou pas au niveau oral est controversé. Certains l'ont associé à une langue molle, rouge et œdémateuse. Les papilles fongiformes (minuscules proéminences de chair situées sur la pointe de la langue et constituées par une muqueuse dans laquelle se trouvent les cellules réceptrices du goût) seraient gonflées et congestionnées. Les tissus gingivaux présenteraient parfois une teinte « vieux rose » (96).



Document 10 : *Glossite liée à une carence en thiamine (62)*

***La vitamine B2 (riboflavine)**

Le lait et les produits laitiers sont d'excellentes sources, mais elle est surtout apportée par les céréales.

La ration journalière recommandée est chez l'homme adulte de 1,6 mg.

Les carences primaires en riboflavine sont rares ; elles se rencontrent lors de carences multiples liées à une sous-nutrition. Les symptômes sont les suivants : une chéilite angulaire (inflammation des lèvres), une glossite (inflammation de la langue), une dermatite et une anémie.

Ces symptômes peuvent apparaître en huit semaines. Parallèlement à la chéilite, les lèvres deviennent extrêmement rouges et lisses. Les papilles fongiformes sont légèrement aplaties et des champignons se développent très tôt. La langue a un aspect granuleux. Les carences les plus sévères entraînent une atrophie progressive des papilles et une dénudation irrégulière de la langue. La langue peut devenir rouge violacée du fait de la prolifération vasculaire et de l'anémie. Dans les cas plus avancés encore, toute la langue est atrophiée et lisse (75).

***La niacine (autrefois nommée vitamine B3)**

Elle est essentielle dans le développement des bactéries orales cariogènes puisqu' elle intervient dans les enzymes associées à la dégradation du saccharose en acides. La niacine est fournie directement par l'alimentation, mais le corps peut également en produire indirectement à partir d'un acide aminé, le tryptophane. La niacine est bien présente dans les aliments d'origine animale et végétale, surtout la viande et les céréales. La ration journalière recommandée est chez l'homme adulte de 14 mg.

Une carence en niacine est généralement associée aux régimes basés sur le maïs, les céréales contenant tous les acides aminés essentiels sauf le tryptophane. On la rencontre également chez les alcooliques. Elle se caractérise par un érythème cutané, des troubles digestifs, mentaux (dépression, maux de tête) et est connue sous le nom de pellagre. Elle peut entraîner la mort si elle n'est pas traitée (76).

Au niveau oro-facial elle entraîne une stomatite (inflammation de la muqueuse buccale) très douloureuse, d'où des difficultés pour s'alimenter. Au niveau de la langue, on observe une glossite, avec dans un premier temps un gonflement des papilles sur la pointe et les bords de la langue. La langue est douloureuse, rouge vif et œdémateuse. Puis les papilles fongiformes et filiformes disparaissent et la langue devient lisse et brillante. La muqueuse linguale est également rouge. Des fissures apparaissent dans l'épithélium et sur les bords de la langue ; une infection se déclare rapidement. La gencive peut également subir une inflammation et

ressembler alors à celle des gingivites ulcéreuses. Les commissures labiales sont d'abord pâles ; des fissures apparaissent ensuite et irradient dans l'épithélium périoral laissant parfois des cicatrices irréversibles (STEGEMAN C.A., DAVIS J.R., 2005).

*La vitamine B6 (pyridoxine)

Elle intervient notamment dans la transformation du tryptophane en niacine et dans la synthèse de l'hémoglobine.

La viande rouge, la volaille et le poisson sont d'excellentes sources mais on en trouve également dans les fruits et les céréales.

La dose journalière recommandée chez l'homme adulte est de 1,8 mg.

Une consommation régulière de suppléments en vitamine B6 peut induire des effets secondaires tels qu'une ataxie (incoordination des mouvements volontaires), accompagnée parfois de douleurs osseuses et d'une faiblesse musculaire. Une carence s'observe rarement seule mais souvent couplée à plusieurs autres vitamines B, chez les individus dont le régime alimentaire est pauvre en nutriments. Elle se manifeste par des convulsions, une dermatite avec glossite et chéilite, une anémie et des réponses immunitaires affaiblies. La glossite se caractérise par une douleur, un œdème et des modifications papillaires. Dans un premier temps on ressent une sensation de brûlure au niveau lingual, immédiatement suivie d'un gonflement et d'une hypertrophie des papilles filiformes sur la pointe, les bords et le dos. Elle agit également dans les états inflammatoires du parodonte.

*Les acides foliques (ou folates ou vitamine B9)

Ils jouent un rôle important dans la synthèse d'ADN et d'ARN. On en trouve surtout dans le foie, les légumes verts, les céréales et certains fruits (raisin et oranges).

La dose journalière recommandée chez l'homme adulte est de 330 mg.

En excès, la vitamine B9 peut entraîner des dégâts rénaux et masquer les symptômes d'une carence en vitamine B12. Une carence peut survenir suite à une consommation excessive d'alcool, à une grossesse ou un allaitement, une dialyse, une maladie hépatique, une consommation insuffisante, une maladie gastro-intestinale ou une prise médicamenteuse interférant avec son absorption. C'est la carence la plus courante dans la famille des vitamines B.

Une carence pendant la grossesse augmente le risque de spinabifida (malformation liée à une fissure du rachis) et de prématurité.

Au niveau buccal, on observe une glossite avec une langue rouge foncée et une perte des papilles. Une parodontite chronique peut se déclarer avec perte osseuse puis dentaire.

Ces carences diminuent les réponses immunitaires et donc la résistance de la muqueuse buccale à des organismes pathogènes tels que les candidas.

*La vitamine B12 (cobalamine)

C'est la seule vitamine contenant un minéral, le cobalt. Elle joue un rôle de coenzyme en association avec les folates dans la synthèse de l'acide nucléique. Elle intervient aussi dans le catabolisme de certains acides aminés et acides gras.

Les microorganismes peuvent synthétiser la vitamine B12. On ne trouve pas de vitamine B12 dans les végétaux sauf s'ils sont enrichis ou contaminés par des microorganismes. Plus de 80% de la vitamine B12 est apportée par la viande et les produits d'origine animale.

La dose journalière recommandée chez l'homme adulte est de 2,4 mg.

Aucun bénéfice ni effet négatif n'a été observé suite à la prise de quantités massives de vitamines B 12.

Les carences sont rarement liées à une consommation insuffisante sauf dans les régimes strictement végétaliens, mais plutôt à un déficit en un facteur intrinsèque ou en une enzyme nécessaire à l'absorption de la vitamine B 12.

Les premiers symptômes oraux sont une glossodynie (douleur inexplicable de la langue), suivie d'un gonflement et d'une pâleur avec disparition éventuelle des papilles filiformes et fongiformes. La langue peut être complètement lisse, brillante et rouge vif avec perte et modification du goût. Des lésions rouges brillantes, diffuses et très douloureuses peuvent apparaître sur la muqueuse buccale et pharyngée et en profondeur de la langue. Un examen oral peut révéler une stomatite ou une muqueuse pâle ou jaunâtre, une xérostomie, une chéilite, une inflammation gingivale et une perte osseuse.

En cas de régime strictement végétalien, les enfants peuvent présenter une croissance perturbée mais aussi une anorexie et des douleurs abdominales [STEGEMAN C.A., DAVIS J.R., 2005].

*L'acide pantothénique (vitamine B5)

Elle joue un rôle similaire aux autres vitamines B : métabolisme des lipides, glucides et protéides, rôle musculaire etc. Elle est synthétisée par de nombreux microorganismes, notamment dans le tube digestif. On en trouve surtout dans les aliments d'origine animale (le bœuf et les œufs notamment) et les céréales.

La dose journalière recommandée chez l'homme adulte est de 6 mg.

On ne connaît pas les effets d'une carence en acide pantothénique, mise à part la fatigue [STEGEMAN C.A., DAVIS J.R., 2005].

*La biotine (vitamine B8)

On en trouve surtout dans le foie, les céréales et le jaune d'œuf.

La dose journalière recommandée chez l'homme adulte est de 3 à 6 mg.

Les symptômes oraux d'une carence sont une pâleur linguale et une atrophie inégale des papilles linguales, soit confinée aux bords soit généralisée à tout le dos [STEGEMAN C.A., DAVIS J.R., 2005].

- La vitamine C

La vitamine C est un antioxydant puissant. Elle est primordiale dans la production du collagène. Elle a un rôle de coenzyme dans de nombreuses réactions métaboliques. Elle intervient dans la formation des ostéoblastes et des odontoblastes. Elle régularise, comme la vitamine B1, le métabolisme du glucose, empêche la dégénérescence de la pulpe dentaire et de l'ivoire, solidifie la denture et assure l'épaisseur de la couche de l'émail. Elle joue aussi un rôle favorable sur la calcification des maxillaires et des alvéoles et assure la solidité des ligaments dentaires.

Cette vitamine favorise la coagulation du sang et contribue à la cicatrisation des plaies après extraction. Par ailleurs, elle renforce le système immunitaire en stimulant la production d'anticorps.

On la trouve surtout dans les fruits frais et les légumes (brocolis, choux de Bruxelles entre autres).

La dose journalière recommandée chez l'homme adulte est de 110 mg.

Un excès de vitamine C peut causer des troubles gastro- intestinaux et interférer avec l'absorption de la vitamine B 12.

Une carence peut entraîner le scorbut en une vingtaine de jours. Il se caractérise par des saignements gingivaux spontanés, des pétéchies (variété d'hémorragies cutanées), une hyperkératose folliculaire, des diarrhées, un affaiblissement, un état dépressif et l'arrêt de la croissance osseuse. Une consommation insuffisante de vitamine C durant le développement dentaire entraîne une atrophie des améloblastes et des odontoblastes.

Chaque nouvelle couche de dentine formée est alors semblable à de l'ostéodentine (dentine d'apparence osseuse hypercalcifiée) ; la pulpe est atrophiée. Les dépôts dentinaires cessent complètement dans les formes sévères de carence. La pré-dentine s'hypercalcifie et les tubuli dentinaires ne sont pas disposés parallèlement comme ils devraient l'être.

La vitamine C a un rôle important dans la protection des tissus mous vis-à-vis des infections causées par les toxines bactériennes. Une carence en vitamine C entraîne des perturbations dans la structure du collagène, provoquant une gingivite voire une parodontite (STEGEMAN C.A. , DAVIS .T.R., 2005).

NUTRIMENTS	RATIONS JOURNALIERES	CARENCES
Thiamine (vitamine B1)	1,3 mg	± langue rouge ± papilles fongiformes congestionnées ± tissus gingivaux de teinte vieux rose
Riboflavine (vitamine B2)	1,6 mg	Chéilite angulaire Glossite
Niacine (vitamine B3)	14 mg	Stomatite Glossite Inflammation gingivale
Acide pantothénique (vitamine B5)	6 mg	/////
Pyridoxine (vitamine B6)	1,8 mg	Glossite-sensation de brûlure linguale Chéilite
Biotine (vitamine B8)	3 à 6 µg	Pâleur linguale Atrophie des papilles
Folates (vitamines B9)	330 µg	Glossite Parodontite chronique Réponses immunitaires affaiblies
Cobalamine (vitamine B12)	2,4 µg	Glossodynie-Stomatite Xérostomie-Chéilite Gingivite-Parodontite
Vitamine C	110 mg	Atrophie améloblastes et odontoblastes Gingivite-Parodontite

Tableau 4 : Vitamines hydrosolubles: rations journalières moyennes et symptômes oraux des carences (9)

NUTRIMENTS	RATIONS JOURNALIERES	CARENCES
Protéines	56 grammes	Retard d'éruption et exfoliation dents temporaires Augmentation niveau carieux Diminution résistance à l'infection Susceptibilité aux maladies parodontales Facteur étiologique GUN
Vitamine A	800 µg	Hypoplasie amélaire, émail mou Xérostomie
Vitamine D	5 µg	Perte lamina dura
Vitamine E	12 µg	Susceptibilité aux maladies parodontales
Vitamine K	45 µg	Hypoplasie maxillonasale

Tableau 5 : *Protéines et vitamines liposolubles: ration journalière et symptômes oraux des carences (9)*

1.4.5.5 Les minéraux

a) Actions sur les tissus dentaires calcifiés

Les os sont des structures calcifiées, dont la matrice organique est composée à 95% environ de fibres de collagène sécrétées par les ostéoblastes.

La formation de collagène nécessite des protéines, de la vitamine C, du fer, du cuivre et du zinc. Dès que le collagène est formé, la minéralisation démarre: c'est le dépôt d'éléments inorganiques (les minéraux) sur la matrice organique. En plus du calcium et du phosphore, de nombreux autres minéraux, notamment le magnésium, le potassium, le sodium et les ions carbonates sont incorporés dans la matrice minérale.

Au niveau dentaire, on retrouve trois tissus calcifiés: l'émail, la dentine et le ciment qui sont constitués, comme les os, d'une matrice organique et inorganique. La dentine et le ciment ont pour origine une matrice collagénique.

Le collagène est continuellement renouvelé lors du développement dentaire par des phénomènes de résorption/ apposition. C'est pourquoi un défaut de synthèse collagénique affecte la formation des dents [STEGEMAN C.A., DAVIS J.R. , 2005].

La matrice organique de l'émail représente 3% en poids de celle-ci et contient des protéines, de l'eau et des traces de lipides.

Les cristaux de l'émail (matrice inorganique) sont surtout composés d'hydroxyapatite [$Ca_{10}(PO_4)_6(OH)_2$]. Ils sont organisés en prismes [GOLDBERG M., 1989].

Comme dans les os, la structure cristalline rend les dents extrêmement résistantes aux forces de compression; les fibres de collagène les rendent très résistantes aux forces de traction.

Après l'éruption de la dent, il n'y a plus de formation amélaire, mais des échanges en minéraux ont lieu avec l'environnement buccal. Des minéraux tels que le fluor, le sodium, le zinc et le strontium peuvent remplacer les ions calcium. Les carbonates peuvent être remplacés par des

phosphates; les carbonates et les fluorures par des hydroxydes. Ces modifications affectent la solubilité de l'apatite.

La structure cristalline de l'émail est une des plus insolubles et des plus résistantes que l'on connaisse. La matrice protéinique particulière associée à une structure cristalline de sels inorganiques rend l'émail plus dur que la dentine, une dureté comparable au quartz. L'émail est plus résistant aux acides, aux enzymes et aux produits corrosifs que la dentine [STEGEMAN C.A., DAVIS J.R. , 2005].

La composition de la dentine est globalement de 70% de charge minérale, 20% environ de matrice organique et 10% d'eau environ. On différencie la dentine primaire, élaborée jusqu'à la mise en fonction de la dent sur l'arcade et la dentine secondaire dont la formation se poursuit tout au long de la vie.

En cas d'agression pathologique (carie, abrasion) ou thérapeutique, une dentine réactionnelle ou tertiaire va tenter de limiter les déséquilibres induits.

La dentine ne peut être considérée comme un tissu homogène: elle est constituée de couches de différents types dentinaires (dentine péri canaliculaire, intercanaliculaire etc.)

La matière inorganique de la dentine est surtout constituée de cristaux d'hydroxyapatite. La composition en poids de la phase minérale de la dentine est la suivante: 37% de calcium (Ca), 18% de phosphore (P) , 6,2% de trioxyde de carbone (CO₃), 0,4% de sodium (Na) et 1,2% de magnésium (Mg). La matière organique est constituée à 90% de collagène [GOLDBERG M.,1989].

Le ciment, qui recouvre la dentine au niveau des racines, est aussi une structure calcifiée, mais il contient moins de minéraux que l'os et est par conséquent moins dur. Il contient beaucoup de fibres de collagène qui donneront l'os alvéolaire. Les forces de compression provoquent un épaissement cémentaire.

Le développement d'une dent en parfaite santé est affecté par des facteurs métaboliques tels que la disponibilité en calcium, phosphate, vitamine D, protéines et en de nombreux autres nutriments. S'il y a des carences, la calcification peut être anormale et la dent fragilisée pour le restant de la vie [STEGEMAN C.A., DAVIS J.R. , 2005].

b) Le calcium (Ca)

Au moins 99% du calcium est retenu dans les os et les dents. Le reste se trouve dans le sang et joue un rôle primordial dans la coagulation et la transmission des stimulations nerveuses, entre autres.

Le lait et les produits laitiers procurent la majeure partie du calcium.

La dose journalière recommandée chez l'homme adulte est de 900 mg.

L'hypercalcémie est la présence dans le sang d'une quantité anormalement importante de calcium. On l'observe le plus souvent chez les enfants entre 5 et 8 mois. Elle peut être liée à des quantités excessives de suppléments en vitamine D, une hyperparathyroïdie, une consommation excessive prolongée de lait. Le traitement requis est un régime pauvre en calcium et sans vitamine D.

Une consommation excessive de calcium peut provoquer des vertiges, des bouffées de chaleur, des nausées ou des vomissements, une fatigue. Elle peut aussi entraîner une inhibition de l'absorption de fer et de zinc.

L'hypocalcémie (faible niveau sanguin en calcium) entraîne une tétanie, un désordre neuromusculaire caractérisé par des contractures occupant les extrémités (mains, pieds) et les muscles de la face. Elle peut être causée par l'hypoparathyroïdie, certaines maladies osseuses, rénales, et de faibles niveaux sanguins en protéines.

Les carences en calcium sont fréquemment rencontrées. Les causes semblent être l'uniformisation des choix alimentaires, la croyance erronée que les adultes n'ont pas besoin de lait ou que le lait apporte trop de calories, des difficultés économiques et le peu de connaissances sur le coût modéré de certains aliments riches en calcium, les allergies aux produits laitiers, l'augmentation de la consommation de sodas et la faible appétence pour les aliments riches en calcium.

Généralement, une carence en calcium affecte beaucoup plus les os que les dents.

Le rachitisme est lié à un manque de calcium au niveau osseux au cours de l'enfance ; la consommation en calcium peut être suffisante mais pas son absorption du fait d'une carence en vitamine D.

L'ostéoporose, qui touche surtout les personnes âgées, est caractérisée par une perte de masse osseuse; une des causes de cette affection est le manque de calcium. La plupart du temps elle n'est pas détectée jusqu'à ce que se produise une fracture spontanée [STEGEMAN C.A., DAVIS J.R., 2005].

Au niveau de la sphère oro-faciale, l'association entre l'ostéoporose et la santé buccale est sujet à controverse. Un article a passé en revue les différentes études sur le sujet, 97 au total, menées un peu partout dans le monde. Leurs résultats soutiennent le fait que les individus ostéoporotiques présentent un risque plus important de manifestations buccales telles que la perte dentaire et les maladies parodontales. Mais ce risque n'est pas définitivement prouvé. Ces études suggèrent donc que l'on utilise les panoramiques dentaires pour déceler les patients présentant une faible densité osseuse [DERVIS E., 2005].

c) Le phosphore (P)

Le phosphore est dans le corps humain le minéral le plus abondant après le calcium; 85% du phosphore se trouve dans les os et les dents. Nécessaire à la plupart des fonctions métaboliques, il est également présent dans toutes les cellules. Il est surtout présent dans les produits laitiers et la viande.

Les besoins journaliers sont de 700 à 900 mg.

L'hyperphosphatémie survient suite à une hypoparathyroïdie ou en cas d'insuffisance rénale. Les excès de phosphore entraînent une tétanie et des convulsions [STEGEMAN C.A., DAVIS J.R., 2005].

L'hypoparathyroïdie est caractérisée par un déficit de l'hormone parathyroïdienne d'origine inconnue entraînant une hypocalcémie (taux anormalement bas de calcium dans le sang) et une hyperphosphatémie (taux anormalement élevé de phosphates dans le sang). Une étude menée sur les conséquences dentaires de cette affection a révélée la présence de caries importantes sur les dents temporaires et définitives, une hypoplasie de la plupart des dents définitives et de larges chambres pulpaires aussi bien en denture temporaire que permanente. L'analyse histologique a révélée de multiples résorptions cémentaires et une plus faible minéralisation dentinaire au niveau des racines [TAKEUCHI H. et al., 1989].

L'hypophosphatémie peut survenir dans certaines situations de stress, au cours desquelles la balance calcium-phosphore est perturbée. Le symptôme principal est alors une faiblesse

musculaire. Même une faible diminution du phosphore peut entraîner une augmentation de l'excrétion de calcium, causant ainsi une perte osseuse. Le phosphore est si abondant dans l'alimentation que des carences alimentaires n'ont pas été observées.

Au cours du développement dentaire, un déficit en phosphore peut entraîner une calcification incomplète des dents et des perturbations dans la formation dentinaire, ce qui accroît le risque carieux [STEGEMAN C.A., DAVIS J.R., 2005].

d) Le magnésium (Mg)

Les os contiennent quasiment les deux tiers du magnésium corporel. Au niveau dentaire, le magnésium est le troisième minéral le plus abondant, présent surtout dans la dentine (qui en contient deux fois plus que l'émail).

On en trouve essentiellement dans les légumes verts, mais aussi dans la volaille ou les œufs.

La dose journalière recommandée chez l'homme adulte est de 420 mg.

Il n'y a pas de preuve de toxicité liée à un excès de magnésium d'origine alimentaire. Par contre, les carences peuvent survenir, en particulier suite à certaines maladies ou au cours d'un épisode stressant. On peut par exemple les rencontrer suite à des anomalies gastrointestinales, des maladies rénales, une malnutrition, et également en conséquence d'un alcoolisme ou d'un traitement médicamenteux.

Les symptômes sont une dysfonction neuromusculaire, des troubles de la personnalité, des spasmes et des convulsions.

Au niveau dentaire, ces carences peuvent affecter les dents et ses tissus de soutien. Des perturbations touchant les odontoblastes et les améloblastes entraînent une hypoplasie amélaire et dentinaire. De plus, l'os alvéolaire est fragilisé, le desmodonte élargi et on observe souvent une hyperplasie gingivale [STEGEMAN C.A., DAVIS J.R., 2005].

Une étude menée sur la relation entre la santé gingivale et le magnésium a montré qu'une augmentation du rapport Magnésium/Calcium sanguin était corrélée à une diminution de la profondeur de poche, de la perte d'attache et à une augmentation du nombre de dents restantes chez les patients âgés de quarante ans et plus [MEISEL P. et al., 2005].

e) Le sodium (Na)

Le sodium est un électrolyte, et en l'occurrence un cation (charge positive). Il est très soluble dans l'eau et participe à de nombreuses réactions biochimiques liées au métabolisme de l'eau et à l'équilibre acido-basique. On en trouve dans les tissus calcifiés, mais son rôle n'y est pas clairement défini. On le trouve également dans la salive.

Le sodium est très présent dans la nourriture et les boissons, notamment dans la viande, les œufs, les produits laitiers, certains légumes (carottes, céleri entre autres) ainsi que dans le sel.

La dose journalière recommandée chez l'homme adulte est de 5 à 8 grammes (g).

Les concentrations sanguines en sodium sont révélatrices de la quantité d'eau corporelle mais pas un indice de la quantité de sodium présente dans le corps.

Une hypernatrémie (forte concentration sanguine en sodium) ou une hyponatrémie (faible concentration) sont généralement le résultat de déséquilibres hormonaux, voire de problèmes de rétention ou de perte anormale en eau. Elles sont rarement liées à une carence ou un excès en sodium chez l'adulte.

Les symptômes de l'hypernatrémie sont l'hallucination, la désorientation, la léthargie voire le coma. Les autres signes sont une sensation permanente de soif: une langue et des muqueuses orales sèches et collantes.

L'hyponatémie entraîne un œdème cellulaire, ce qui est surtout dommageable au niveau cérébral : elle engendre ainsi des maux de tête, une confusion, une léthargie, voire même un coma. Les premiers symptômes sont une nausée et des crampes abdominales. Elle peut également entraîner une diminution du flux salivaire [STEGEMAN C.A., DAVIS J.R., 2005].

f) Le potassium (K)

Le potassium appartient comme le sodium à la famille des éléments alcalins dont il possède le caractère extrêmement oxydable. Il est à l'état stable sous forme d'ion K^+ . Il participe à l'équilibre acido-basique, au métabolisme de l'eau et facilite la transmission nerveuse.

Il est présent naturellement dans la plupart des sources alimentaires (légumes, fruits, viandes, produits laitiers etc.).

La dose journalière recommandée chez l'homme adulte est de 3,5 g.

L'hyperkaliémie peut être liée à un excès en potassium et à des problèmes rénaux.

Elle met en danger la vie de l'individu, un arrêt cardiaque pouvant survenir.

L'hypokaliémie peut être liée à une carence. Elle se manifeste par une anorexie, une faiblesse musculaire, des crampes et peut entraîner la mort [STEGEMAN C.A., DAVIS J.R., 2005].

g) Le chlore (Cl)

Le chlore est l'anion principal: il entre en interaction avec le sodium pour maintenir l'équilibre osmotique.

La principale source est le sel. Les sources de chlore sont les mêmes que celles de sodium.

La dose journalière recommandée chez l'homme adulte est de 1 g.

Un excès peut être lié à une surconsommation en sel, à un problème rénal ; une carence à une diarrhée chronique, à un problème rénal. La balance acide- base est alors perturbée [STEGEMAN C.A., DAVIS J.R., 2005].

1.4.5.6 Les oligo-éléments :

a) Le fluor

Le fluor (F) joue surtout un rôle au niveau osseux et dentaire. **Il a une double action bénéfique sur les dents : à la fois systémique au cours du développement dentaire et topique après éruption.**

Au niveau systémique il entraîne une modification de la morphologie dentaire : de nombreuses études ont montré que dans les régions où l'eau était fluorée, les dents postérieures avaient une morphologie différente avec notamment des fissures moins profondes. Il a de plus la propriété de se combiner aux ions calcium et phosphore présents dans le milieu buccal afin de constituer des cristaux de fluorohydroxyapatite qui précipitent à la surface de l'émail. Ces cristaux sont plus résistants aux attaques acides.

Après éruption, un apport par voie topique permet de pérenniser les effets du fluor. Ainsi, la présence de fluor à la surface de la dent va permettre son incorporation dans les cristaux de l'émail, de la même manière qu'au cours du développement avec le fluor systémique. Le fluor favorise également la reminéralisation de l'émail. Quand une petite fissure se développe dans l'émail, le fluor facilite la redéposition de phosphate de calcium pour reminéraliser la surface dentaire.

Enfin la présence de fluor dans la bouche interfère avec les processus de déminéralisation : de hautes concentrations en fluor inhibent par exemple le *Streptocoque mutans* et les *Lactobacilles*. Les ions fluorures se combinent avec des ions hydrogènes H^+ et pénètrent dans la cellule, puis se dissocient et interfèrent avec l'activité enzymatique de la cellule.

Le fluor systémique est apporté par l'eau, le sel s'il est fluoré, le lait, un peu par la nourriture (surtout les fruits de mer). Dans les régions où l'eau n'était pas fluorée, des programmes de suppléments ont permis une nette réduction du risque carieux. Les sources d'apport topique de fluor sont les dentifrices, les bains de bouche, les gels fluorés et les vernis.

Un manque de fluor augmente le risque carieux, d'où l'intérêt des suppléments fluorés pour les enfants, et des applications topiques. Attention toutefois de ne pas dépasser les doses recommandées. Les fluoroses sont liées à des excès fluorés (environ 3 à 4 fois plus de fluor que les doses recommandées) au cours du développement dentaire (qui débute au troisième mois de vie utérine et s'arrête vers douze ans).

Elles se caractérisent par une hypominéralisation amélaire, d'où un aspect tacheté de l'émail quand on sèche les dents. Elles sont liées au cumul des apports et à l'ingestion de dentifrice.

Il existe divers niveaux de sévérité, des formes légères sans préjudice esthétique ni fonctionnel aux formes sévères avec préjudice esthétique et risque carieux accru.

b) Les autres oligo-éléments

Des études menées sur les animaux ont montré qu'un excès de sélénium (Se) favorisait la carie dentaire lorsqu'il survenait avant l'éruption, alors que des niveaux modérément élevés avaient un effet cariostatique. Une augmentation du niveau carieux a été observée dans les régions où l'eau et la nourriture sont très riches en sélénium. On ignore si ce phénomène est lié à un effet topique sur la plaque dentaire ou à une modification structurelle de la dent.

De même, de fortes concentrations dans la plaque et l'émail en manganèse (Mn) favorisent le développement carieux, sans que l'on sache si cela est lié à l'incorporation dans l'émail du manganèse ou à ses effets sur les bactéries orales.

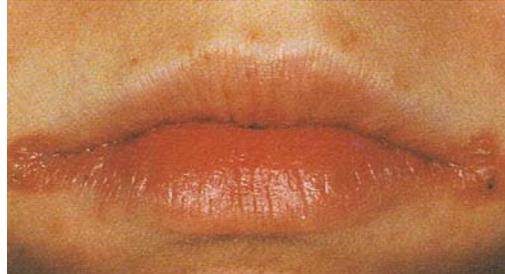
L'aluminium (Al) est présent dans tous les tissus dentaires. Il favorise l'assimilation et la rétention du fluor et encourage son activité cariostatique. C'est donc un inhibiteur de la plaque dentaire et de la production d'acides.

Une grande partie du plomb (Pb) absorbé est stocké dans les os et les dents. La quantité de plomb contenue dans les dents temporaires après leur chute est un bon indicateur de l'exposition au plomb. Le rôle de ce plomb stocké est inconnu.

Lorsque le lithium (Li) est accumulé dans les os d'un animal, leur teneur en calcium diminue. Lorsque cette substitution a lieu avec l'apatite dentaire, la structure et la solubilité de la dent sont affectées. La dissolution minérale par les acides est plus aisée en cas de substitution.

Le vanadium (V) est facilement incorporé dans les zones de minéralisation rapide (les os et la dentine) mais son rôle est inconnu. Son potentiel carieux a également été étudié. Bien qu'une étude ait révélée une corrélation négative entre la teneur en vanadium de l'eau et le nombre de caries, les expériences sur les animaux sont encore peu concluantes.

Une carence en fer (Fe) peut être liée à une sous-consommation, une malabsorption liée à une diarrhée ou une perte de sang. Les signes principaux au niveau oral sont une pâleur des lèvres et des muqueuses, une chéilite angulaire, une atrophie des papilles filiformes et une glossite. Du fait de la diminution de la résistance aux infections, on observe également fréquemment une candidose.



Document 11 : *Chéilite angulaire chez un enfant carencé en Fer (62)*

Les manifestations orales d'une carence en zinc (Zn) sont des modifications au niveau de l'épithélium lingual (en particulier un épaissement, une augmentation du nombre de cellules et un défaut de kératinisation des cellules épithéliales), une fragilité vis-à-vis de la maladie parodontale et un aplatissement des papilles filiformes. Elle est aussi associée à une perte du goût et de l'odorat.

Un déficit en iode (I) empêche la thyroïde de produire suffisamment de thyroxine. Les enfants nés de mères souffrant de sévères carences en iode ont des retards d'éruption des dents temporaires et définitives et une grosse langue. La croissance crânio-faciale est altérée et les malocclusions sont fréquentes [STEGEMAN C.A., DAVIS .T.R., 2005] (63).

Minéraux	Rations journalières	Carences	Excès
Calcium (Ca)	900 mg	± Risque de maladies parodontales	/
Phosphore (P)	700 à 900 mg	Calcification incomplète Risque carieux	Hypoplasie des dents définitives Caries des dents temporaires et définitives
Magnésium (Mg)	420 mg	Hypoplasie amélaire et dentinaire Hyperplasie gingivale	/
Sodium (Na)	5 à 8 g	Diminution du flot salivaire	Langue et muqueuses orales sèches et collantes
Potassium (P)	3,5 g	/	/
Chlore (Cl)	1 g	/	/
Sélénium (Se)	70 µg	/	Risque carieux
Manganèse (Mn)	2-5 mg	/	Risque carieux
Lithium (Li)	10 µg	/	Substitution avec le calcium dans l'apatite Susceptibilité carieuse
Fluor (F)	0,05 mg/kg	Risque carieux	Fluorose
Fer (Fe)	15 mg	Paleur des lèvres et muqueuses Chéilite-glossite Candidose fréquente	/
Zinc (Zn)	15-19 mg	Modifications de l'épithélium lingual Perte goût-odorat	/
Iode (I)	150 µg	Retard d'éruption Grosse langue Croissance craniofaciale perturbée	/

Tableau 6 : Minéraux : rations journalières et symptômes liés aux carences et aux excès (9)

1.5 Le fluor et les fluorures

1.5.1 Leurs rôles

Comme nous l'avons vu précédemment, ils jouent un rôle déterminant dans le processus de déminéralisation – reminéralisation. En environnement acide, les ions fluorures réagissent fortement avec le Ca^{2+} libre et les ions PO_4^{2-} par la formation de cristaux de fluoroapatite $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH.F})_2$, dans lesquels le fluor se substitue à quelques ions hydroxyle. La fluoroapatite est moins soluble que l'hydroxyapatite en raison d'un meilleur arrangement cristallographique des atomes. Il en résulte un minéral plus résistant à la dissolution acide.

Les ions fluorures sont présents dans la structure de la dent à un taux de 2500-4000ppm à la surface de l'émail, mais la concentration dans la salive peut être basse et atteindre 0.03ppm.

C'est pourquoi **l'incorporation de fluor dans les dents au cours de leur développement**, ainsi que **l'utilisation de fluor topique après éruption**, améliore la disponibilité de ces ions conduisant à une inhibition accrue de la déminéralisation et une amélioration de la reminéralisation lorsque les ions acides interagissent avec la surface de la dent.

Nous pouvons ainsi résumer les rôles des fluorures :

- formation de la fluoroapatite moins soluble que l'hydroxyapatite,
- inhibition de la déminéralisation,
- amélioration de la reminéralisation,
- inhibition du métabolisme bactérien,
- réduction de la perméabilité de la structure dentaire,
- inhibition de la formation de la plaque dentaire (93).

1.5.2 Les dosages et apports en fluor

Il convient de toujours réaliser **un bilan des apports fluorés avant toute prescription** de suppléments médicamenteux et de ne pas dépasser la dose de **0,1 mg/kg/jour**, tous apports confondus. La dose recommandée est de **0,05 mg/kg/jour**.

La dose toxique probable chez l'adulte est de 5mg/kg/jour. Il est indispensable pour le praticien de prescrire la dose minimale nécessaire à l'obtention des résultats souhaités, afin de ne jamais atteindre le taux susceptible de provoquer une augmentation des concentrations sanguines, avec le risque de générer une toxicité chronique.

Chez l'enfant, les prescriptions ne doivent **pas démarrer avant six mois** et sont réalisées par le pédiatre, le médecin ou le chirurgien dentiste. De plus, en phase de développement dentaire, une dose journalière supérieure à 0.07 mg par kilogramme risque de provoquer une fluorose dentaire.

En France, le taux de fluorose avérée à 12 ans est de 2,75 %, et de 8,78 % pour les cas douteux: cas pour lesquels on ne peut déterminer si les taches observées sur les dents ont ou non l'excès de fluor pour origine (Hescot et Rolland, 1999). Le praticien doit donc savoir conseiller et orienter le patient afin de limiter l'apport systémique de fluor et déterminer l'apport topique le plus adapté.

Ceci sous-entend de connaître :

- l'existence de différentes sources de fluor, dont le sel fluoré.
- le taux de fluor de l'eau du robinet (généralement inférieur à 0,3 mg/l), et des principales eaux embouteillées.
- les dosages recommandés pour les suppléments fluorés.

Age	Concentration en fluor de l'eau de boisson		
	<0,3mg/l	3-6mg/l	>6mg/l
<6mois	rien	rien	rien
6mois-3ans	0,25mg	rien	rien
3-6ans	2x0,25mg	rien*	rien
>6ans	2x0,50mg	2x0,25mg	rien

*0,25 mg recommandés par l'U.F.S.B.D.

Tableau 7 : *Supplémentations fluorées* (European Academy of Paediatric Dentistry) (Union Française pour la Santé Bucco-Dentaire)

Apport systémique	Apport topique
<i>Alimentation:</i>	<i>Par le patient:</i>
-Boisson	-Toutes les voies générales
-Sel	-Dentifrices fluorés
-Chewing-gum	-Gels fluorurés
-Supplémentations: gouttes/comprimés	<i>Par le praticien:</i>
-Dentifrice ingéré	-Vernis fluorés
-Autres apports topiques ingérés	-Gels fluorés

Tableau 8 : *Les différentes sources d'apports fluorés* (U.S.F.B.D)

Le fluor est un produit efficace mais très actif donc sensible. Son administration doit être individualisée et évaluée par des professionnels.

1.5.3 Les adjuvants fluorés

Les composés fluorés les plus fréquemment utilisés sont : le NaF, le SnF₂, le NH₂F, le fluorophosphate acidulé (FPA) et le Na₂PO₃F (monofluorophosphate de sodium). Le vecteur de fluor le plus couramment utilisé est le dentifrice, mais il existe toute une variété d'autres méthodes pour des applications régulières.

1.5.3.1 Pâtes dentifrices fluorées

De nombreux auteurs attribuent la baisse de la prévalence de la carie à la diffusion des pâtes dentifrices fluorées, en effet, leur utilisation permettrait de réduire de 15 à 30 % la fréquence carieuse.

L'emploi quotidien d'une pâte dentifrice fluorée, depuis le début de l'éruption des dents, serait plus efficace qu'un supplément fluoré pris quotidiennement depuis la naissance.

De plus, elles constituent une méthode accessible à tous.

La réglementation des pays de la CE distingue deux types de pâtes suivant leur teneur en fluor.

- en dessous de 150 mg/100 g (< 1500 ppm) ce sont des pâtes dentifrices à basse teneur en fluor, elles peuvent être vendues en grande distribution.

- au dessus de 150 mg/100 g (> 1500 ppm) ce sont des pâtes dentifrices à haute teneur en fluor soumises à l'obtention d'une Autorisation de Mise sur le Marché (AMM). Elles ne peuvent être vendues qu'en pharmacie.

Il existe des formes moins dosées pour enfants. Chez les sujets jeunes ne sachant pas recracher, le dentifrice est avalé. Ceci constitue un apport supplémentaire de fluor par voie générale, un facteur supplémentaire de fluorose.

1.5.3.2 Gels et vernis fluorés

Les applications topiques de fluorures sont utilisées depuis plus de 50 ans en dentisterie pour la prévention des caries.

Les gels ont l'avantage de pouvoir être utilisés avec des porte-empreintes, ce qui permet de traiter la totalité de la bouche en une seule application. Ils sont particulièrement utiles pour deux catégories de patients hautement sensibles aux caries : ceux qui subissent un traitement orthodontique, et ceux qui présentent des caries diffuses provoquées par une xérostomie consécutive à une irradiation ou à un traitement médical prolongé de la tête et du cou.

1.5.3.3 Bains de bouche fluorés

Elles sont utilisées aux concentrations suivantes :

- à 0,05 % de NaF pour les rinçages quotidiens,

- à 0,2 % de NaF pour les rinçages hebdomadaires.

Il s'agit d'une méthode simple, efficace et peu onéreuse dans la prévention de la carie dentaire chez les enfants d'âge scolaire. Elle est utile en cas de traitement orthodontique. Elle n'est applicable que chez les personnes sachant recracher.

1.5.3.4 Chewing-gums fluorés

Les pâtes à mâcher sont pour la plupart dosées à 0,250 mg de NaF. L'apport fluoré est incertain mais il stimule la sécrétion salivaire qui alimente l'auto-nettoyage des dents.

Ils ne doivent en aucun cas se substituer aux autres méthodes d'apport topique et de brossage mais trouvent leur indication lorsqu'il existe une impossibilité de se brosser les dents (le midi notamment pour les enfants).

DEUXIEME PARTIE :
Développement et
préservation de la santé
bucco- dentaire par une
diététique adaptée

2.1 Le choix des aliments: un comportement complexe

La santé publique est aujourd'hui confrontée aux choix alimentaires qui pourraient avoir des effets néfastes sur la santé. Pour faire accepter certains changements aux patients, il est crucial de mieux comprendre ce qui détermine ses choix. **Les comportements alimentaires sont complexes** et il est essentiel de mettre en lumière la vaste palette de facteurs qui ont un impact avéré sur nos choix alimentaires.

Le choix des aliments, comme tout autre comportement humain complexe, est influencé par de nombreux facteurs interdépendants. Le besoin de manger est bien sûr régulé en premier lieu par les sensations de faim et de satiété, mais ce que nous choisissons de manger n'est pas seulement déterminé par des besoins physiologiques ou nutritionnels.

D'autres facteurs viennent influencer nos choix :

- Les propriétés sensorielles des aliments**, comme le goût, l'odeur ou l'apparence ;
- Les facteurs sociaux, émotionnels ou cognitifs**, comme les attirances ou les dégoûts, les connaissances et les opinions vis à vis de l'alimentation et de la santé, les habitudes ou le contexte social des repas, influencent nos choix. Les valeurs personnelles, le mode de vie (par exemple la vie en couple), les compétences (savoir cuisiner ou non), les croyances (pour ou contre le bio, les OGM) et les perceptions (les obstacles supposés à une alimentation saine), peuvent revêtir une importance particulière chez certaines personnes.
- Les facteurs culturels, religieux et économiques** entrent également en jeu. L'éducation, l'appartenance à un groupe ethnique, la disponibilité, la visibilité ou le prix des denrées jouent un rôle majeur dans nos choix.

Cette multitude de facteurs montre qu'une « alimentation saine », qui constitue l'objectif des campagnes menées par les autorités de santé publique, n'est qu'un seul des aspects influant le choix alimentaire(32).

Par ailleurs, des changements importants sont intervenus dans notre alimentation : la valeur des aliments, les proportions des catégories d'aliments, leur présentation, la façon de manger, l'apparition du grignotage (fast- food) et l'évolution des boissons sucrées. Notre façon de manger obéit à **une triple demande** (énergétique, hédoniste et symbolique) mais aussi aux lois de l'industrie.

2.1.1 L'attitude envers la nourriture et la volonté de changement

D'après les auteurs, dans leur ensemble, **les Européens n'ont pas une sensation très aiguë de la nécessité de modifier leurs comportements alimentaires : 71 % trouvent leur régime alimentaire satisfaisant à cet égard**. Ce qui confirme que le fait se nourrir sainement n'est pas ressenti comme prioritaire au moment de choisir une denrée alimentaire.

Ce que les gens mangent ne dépend pas seulement des préférences individuelles, mais aussi de circonstances essentiellement **culturelles et sociales**. Il serait probable que différentes stratégies soient requises pour déclencher un changement dans le comportement des groupes ayant des priorités distinctes. Il s'agit là d'un véritable défi pour les professionnels de la santé (84).

2.2 L'alimentation et l'enfant

2.2.1 Généralités

Chez l'enfant, l'expression « bien manger » signifie l'acquisition des nutriments indispensables à son développement. Sans un cadre osseux adapté, un système neuromusculaire équilibré et des arcades dentaires saines, la fonction de mastication ne peut pas s'accomplir pleinement ce qui nuit alors à la croissance.

« Bien manger », c'est aussi **l'apprentissage des goûts, d'une culture, du partage et enfin d'une certaine forme de plaisir**. Lorsque des perturbations d'étiologies diverses apparaissent (appareil manducateur, carences socio-économiques...), le fragile équilibre de la croissance est perturbé. Le praticien peut alors conseiller, aider les parents dans des choix alimentaires adaptés aux besoins de leurs enfants [J. Nancy].

Le rôle de la mère est capital dans la socialisation alimentaire de son enfant durant la première année puis l'enfant va subir l'influence des milieux socio-éducatifs, de l'environnement de consommation, des publicités. Les comportements à risque, issus de notre mode de vie, aboutissent à des pathologies cariogènes.

Une des premières interactions mère/enfant est l'acte de nourrir ; cette interaction s'inscrit dans la durée puisqu'elle se poursuit, sous des formes différentes, bien après et parfois jusqu'à la séparation finale. Lors du maternage, la maman, outre la couverture des besoins énergétiques et structuraux, transmet d'une certaine manière son amour et inculque à son enfant ses rites alimentaires donc un aspect de sa culture. Les communications verbales et non verbales, lors de l'allaitement puis lors de la diversification alimentaire, sont déterminantes pour le reste de la vie de l'enfant. Ces deux périodes, demandent du temps et de la disponibilité. Les dérives alimentaires trouvent souvent leur origine au cours de ces périodes.

Sur le plan de la cariogénicité, c'est alors le début d'un cercle vicieux : la persistance d'une alimentation quasi exclusivement lactée au-delà de 18 mois peut avoir pour conséquence **le syndrome du biberon** conduisant à une polycarie, et souvent à des infections ORL, au développement et à une maturation pathologique des fonctions oro-faciales (mastication, déglutition, phonation) avec une croissance de l'étage inférieur de la face. Dans ce type de pathologie, la prise en charge du patient passe, non seulement par la réhabilitation fonctionnelle et esthétique de la cavité buccale, mais aussi particulièrement par des **conseils de diététique appropriés et d'aide aux changements**.

De nos jours, le grignotage est devenu une manière de vivre et particulièrement chez les enfants. De par l'attrait pour son goût, le sucre ou les aliments qui en contiennent sont ingérés en plus grande quantité et surtout de façon beaucoup plus fréquente. Ces habitudes alimentaires ont une grande influence sur l'augmentation du nombre de lésions carieuses. Il apparaît donc comme primordial de modifier les comportements alimentaires vis-à-vis du sucre chez les jeunes enfants. Une alimentation équilibrée est le garant d'un bon état de santé en général, et celui de la cavité buccale, en particulier (Dr. Javotte NANCY).

2.2.2 Le rôle des nutriments et de l'alimentation sur la croissance et le développement des dents et de la sphère oro-faciale

L'alimentation est un des éléments qui participe au **développement physique et mental** de l'enfant. Elle met en jeu deux fonctions buccales, la succion puis la mastication. Sitôt la naissance, la fonction de succion-déglutition est efficace puisque déjà initiée in utero. Mais, dès lors, le mode d'alimentation (allaitement au sein ou au biberon) fait apparaître chez le nouveau-né, des différences fonctionnelles. L'effort musculaire au sein est supérieur à celui fourni avec le biberon. Il suscite **la propulsion de la mandibule**, il oblige la langue à exercer une pression contre le palais, il assure une **contraction de la sangle labio-mentonnière** et il induit, tout naturellement, le réflexe de ventilation « nasale ».

Si la fonction de succion-déglutition est acquise d'emblée, en revanche, la fonction de mastication-déglutition va « s'éduquer » progressivement par la diversification des aliments qui doit s'opérer avec l'apparition des premières dents. Pour faire l'apprentissage de la mastication, l'enfant doit **mâcher et écraser**. Il est donc indispensable que les aliments soient de **consistance et de texture variées**, semi-solides dès 3 mois, puis solides. Il faut éviter le « prémâché tout prêt », conséquence de notre société dite « moderne » et proposer des aliments fermes. Mastiquer, stimule le système sensoriel, favorise les mouvements d'ouverture/fermeture (abaissement et élévation de la mandibule) et surtout contribue à développer les mouvements de latéralité (stimulation des récepteurs condyliens). Cette sollicitation musculaire, ainsi établie par une énergie dynamique de mastication, participe à un **développement maxillo-mandibulaire harmonieux**.

La présence et l'intégrité des dents temporaires sont aussi les garants de la puissance de mastication, de la maturation graduelle des fonctions oro-faciales et de l'harmonie des arcades en denture permanente. Une alimentation équilibrée, sans excès d'hydrates de carbone, prévient sans nul doute l'apparition des lésions carieuses et, par conséquent, la perte prématurée des dents temporaires. Cela suppose l'information, l'éducation des enfants et surtout des parents pour la compréhension et l'application des règles strictes d'hygiène alimentaire. (Dr. Annie BERTHET)

2.2.2.1 Les éléments nutritionnels qui agissent sur le développement de l'embryon

L'élaboration des dents démarre à la sixième semaine de la vie embryonnaire. La calcification des dents temporaires démarre au quatrième mois de la grossesse.

Le développement de plus de 60 % des 52 dents, permanentes ou temporaires, démarre pendant la vie fœtale. La période pré-éruptive d'une dent s'arrête à sa mise en place sur l'arcade.

Les nutriments apportés par la mère doivent donc être disponibles pour le développement pré éruptif des dents. De sévères dommages peuvent résulter d'une malnutrition (excès ou carence) ou d'une infection, surtout sur la formation de l'émail et de la dentine. Ces dommages sont irréversibles, les dents ne possédant pas la même capacité de remodelage que les os. De nombreux nutriments sont nécessaires au bon développement bucco-dentaire : la vitamine C pour la formation de la matrice de collagène et le calcium, le magnésium, le phosphore et la vitamine D pour la minéralisation. La formation de la kératine dans l'émail nécessite de la vitamine A [STEGEMAN C.A., DAVIS J.R., 2005].

Pour le fœtus, l'apport de calcium est essentiel à la minéralisation dentaire correcte. En revanche, le calcium fixé lors de la constitution des dents ne participe pas à la régulation du taux de calcium circulant dans l'organisme pour les phénomènes de

déminéralisation/reminéralisation osseuse. Ainsi, une fois les organes dentaires constitués, l'apport en calcium est sans grand effet sur la qualité et l'avenir des tissus dentaires.

Bien que les vertus cariostatiques du fluor ne soient plus à démontrer, les bénéfices de suppléments fluorés pendant la grossesse sont incertains dans la prévention des caries du futur enfant [HOROWITZ H.S, 1999]. Par contre, son apport par voie systémique chez le nourrisson permet son incorporation dans l'émail en cours de minéralisation.

2.2.2.2 L'importance de l'alimentation au cours de la petite enfance

Une alimentation saine est encore plus importante pendant l'enfance qu'à tout autre âge de la vie. En effet, au cours des 12 premiers mois de sa vie, le nouveau-né va tripler son poids corporel et grandir de plus de 50%. Les besoins journaliers par kilogramme sont plus importants que pour les adultes du fait de cette croissance rapide.

La formation et le développement du comportement alimentaire au cours des premières années de la vie, c'est-à-dire entre la naissance et deux ans, se déroulent en trois périodes d'apprentissage successives : l'alimentation lactée, la diversification alimentaire, la transition vers le régime de l'adulte.

Au cours des premiers mois de la vie, les enfants se nourrissent soit de lait maternel soit de lait artificiel conçu spécialement pour eux. Le lait maternel couvre de manière optimale les besoins liés à la croissance et au développement. **Les 4 à 6 premiers mois constituent une période de forte croissance**, surtout sur le plan cérébral, et la composition en acides aminés et en acides gras du lait maternel est particulièrement adaptée à cette situation. Porteur d'une grande variété d'arômes, provenant des aliments consommés par la mère, et par conséquent variant d'un jour à l'autre, le lait maternel offre à l'enfant, qui y est exposé plusieurs fois par jour, autant d'opportunités d'apprentissage qui se traduisent par la suite dans son appréciation des aliments au cours de la période suivante, celle de la diversification. De plus, la concentration en lipides augmente pendant la tétée, c'est-à-dire que le produit devient plus épais, donc qu'il a une texture différente et que la muqueuse buccale est excitée différemment entre le début et la fin du repas (97). Le lait maternel apporte également des **agents anti-infectieux et antibactériens, incluant des immunoglobulines, qui jouent un rôle important dans la stimulation du système immunitaire**. Le colostrum, le fluide produit par la glande mammaire au cours des premiers jours suivant la naissance, est riche en protéines, en minéraux et en vitamines. Il contient aussi des anticorps, des agents anti-infectieux, des facteurs anti-inflammatoires, des facteurs de croissance, des enzymes et des hormones, qui sont bénéfiques pour la croissance et le développement.

Le lait artificiel, quant à lui, répond à des exigences très strictes, et il tente de se rapprocher le plus possible de la composition du lait maternel. Malgré cela, il est souvent accusé d'être « sensoriellement monotone ». Une préparation pour nourrissons est parfaitement adaptée aux besoins nutritionnels de tous les nourrissons, mais souffre d'une monotonie en termes de texture, de saveurs ou d'arômes. Cette monotonie sensorielle, liée à l'exigence de composition nutritionnelle, est renforcée par l'habitude bien établie de ne pas changer de produit sans raison médicale majeure pour ne pas modifier la motricité digestive. Autrement dit l'exigence nutritionnelle se double d'une exigence digestive. Pour éviter les régurgitations et rendre

constants le nombre et la consistance des selles, ce qui semble être une exigence dogmatique, on s'interdit toute variation d'un jour à l'autre du taux de lactose, du rapport protéines solubles / caséine ou de la dose d'amidon ajoutée, toutes variations qui peuvent modifier également les caractéristiques sensorielles du produit. Cette monotonie sensorielle est heureusement atténuée par le plaisir de la succion et le jeu séquentiel sensorimoteur de la succion-déglutition. L'ingestion n'a donc pas la monotonie d'un débit continu. On est très loin de l'administration intragastrique par sonde nasogastrique, laquelle peut être responsable d'une dysoralité ultérieure lorsque l'enfant découvre que sa bouche est sensible à la nourriture qui lui était jusque-là administrée par une sonde nasogastrique désagréable (mais qui a contribué à lui sauver la vie).

Pour certains auteurs (KARJALAINEN S. et al., DAVIS D., BELL P.A. ; LABBOCK M.H. , HENDERSHOT G.E .), l'allaitement améliorerait la croissance des maxillaires et le développement mentonnier. L'allaitement maternel l'oblige à ouvrir grand la bouche, à déplacer la mandibule d'avant en arrière, et à comprimer les gencives pour extraire le lait. Les enfants nourris au sein auraient par conséquent selon ces auteurs moins de chances de développer des malocclusions [STEGEMAN C.A. , DAVIS J.R., 2005].

La durée recommandée par les pédiatres pour **l'allaitement exclusif**, période pendant laquelle le lait maternel est la seule source de nourriture et de prise liquidienne, est de **6 mois**. Ensuite, une diversification alimentaire progressive est de rigueur, avec une transition en douceur d'une nourriture liquide à semi-liquide puis solide (de 6 à 20 mois environ) (133).

Le réflexe d'extrusion qui consiste à pousser la langue sur le palais pour écraser le mamelon ou la tétine va progressivement s'atténuer. L'enfant creuse alors la langue pour permettre l'introduction de la cuillère. Cette compétence apparaît entre 4 et 6 mois. Il faut bien noter que les véritables mouvements masticatoires n'apparaissent que vers **7 à 9 mois**. Le développement enzymatique intestinal suit aussi son cours. Certains enzymes ne sont présents qu'en très faibles quantités et leur présence s'accroît au cours de l'enfance. De plus à l'âge de 5 à 6 mois, l'enfant commence à manifester son intérêt pour l'alimentation de ses parents (28).

A partir de 12 mois, il est donc physiquement apte à consommer les repas préparés à la maison à condition que les préparations soient adaptées à ses capacités motrices de préhension, de mastication et de déglutition. La première présentation d'un aliment peut susciter un refus sensoriel. Mais en répétant la présentation de l'aliment (une dizaine de présentations), c'est-à-dire en répétant l'exposition sensorielle (gustation incluse), on finit souvent pas vaincre les réticences.. Entre 1 et 3 ans, il y a 1460 repas principaux (petit déjeuner et goûter étant dévolus au lait), donc 1460 occasions de construire le répertoire alimentaire souhaité (une centaine d'aliments). Cette période semble une période critique dans la formation des préférences alimentaires.

La qualité du régime alimentaire à cette période est nettement plus impliquée que la quantité. D'où l'intérêt des compléments nutritionnels pour améliorer la qualité de la nutrition. L'apport en fer de l'alimentation est primordial durant cette période, l'utilisation d'une formule pour nourrissons ou de céréales fortifiées en fer, ainsi que la consommation d'aliments riches en fer, comme la viande mixée, peuvent prévenir ce problème (132).

Une étude menée au Pérou sur des enfants avait pour but d'observer les effets d'une malnutrition précoce sur la santé bucco-dentaire [ALVAREZ J.O, 1995]. La première

constatation fut le retard d'éruption puis d'exfoliation des dents temporaires chez les enfants malnutris, ce qui rendit difficile l'établissement d'une relation entre la nutrition et le nombre de caries. La comparaison du niveau carieux entre plusieurs populations d'enfants avec des régimes différents est en effet faussée par ce retard. Mais l'observation des pics d'activité carieuse a permis d'établir un lien étroit entre la malnutrition et l'augmentation des caries dentaires. Ainsi une période de malnutrition légère à modérée survenant au cours de la première année de la vie **augmente des années plus tard le risque carieux à la fois sur les dents temporaires et définitives.**

2.2.2.3 Les habitudes alimentaires de l'enfant

Les habitudes alimentaires prises dès le plus jeune âge vont affecter la santé des individus durant leur vie entière. D'où l'importance du rôle des parents pour établir l'alimentation la plus équilibrée possible. Les goûts des parents et leurs habitudes vont façonner le rapport de leur enfant à la nourriture [STEGEMAN C.A., DAVIS J.R., 2005].

Les choix et habitudes alimentaires de l'enfant sont soumis à :

- l'environnement
- la pression des pairs
- la disponibilité et l'accessibilité de certains produits alimentaires
- la publicité et le marketing
- les parents qui encouragent la découverte de nouveaux aliments
- la socialisation des repas (en famille, seul, à la cantine)

[SIRTOLI G.,2005]

Ainsi l'introduction des boissons sucrées et de confiseries à un jeune âge conduit à l'établissement d'une habitude qui persiste même après l'enfance. La consommation de sucres extrinsèques plus de quatre fois par jour entraînerait une augmentation du risque carieux.

Il est prouvé que les boissons sucrées, une des principales sources en acides dans le régime des pays développés, augmentent le risque carieux [MOYNIHAN P.J , 2005] du fait de leur pH variant entre 2,5 et 3,5 [STEGEMAN C.A., DAVIS .T.R., 2005]. L'utilisation répétée d'aliments acides provoque des phénomènes d'érosion, aboutissant à des pertes progressives des tissus durs de la dent sans implication bactérienne [DROZ O., BLIQUE M., 1999].

De plus, il faut signaler également que l'augmentation de la consommation en boissons sucrées a bien souvent comme effet négatif une diminution de la consommation en lait et boissons dérivées, et par conséquent une diminution des apports en calcium et vitamine D [MARSHALL T.A et al., 2005].

De nombreuses autres études réalisées aux quatre coins du globe ont montré le lien existant entre un régime trop riche en sucres, avec de mauvaises habitudes alimentaires comme le grignotage, et un état bucco-dentaire déficient: dans une étude menée sur une population d'enfants à Hong-Kong par exemple, la consommation de sucreries était significativement associée au nombre de caries [CHAN S.CL et al., 2002].

On retrouve des résultats similaires en Inde dans une population d'enfants préscolarisés : le fait de grignoter entre les repas et de recevoir des friandises en récompense augmente le risque carieux [JOSE B., KING N.M., 2003].

Dye et coll. (2004) ont également montré les relations qui existent entre des habitudes alimentaires saines et la carie chez de jeunes enfants américains (40). **Ils ont observé que les**

caries des dents temporaires sont plus fréquentes chez les enfants qui ne prennent pas de petit déjeuner quotidien, ou qui mangent moins de 5 sortes de fruits et légumes par jour.

Toutefois, les recommandations pour supprimer le grignotage ne sont pas toujours réalistes. Chez l'enfant par exemple, il est impossible d'absorber tous les nutriments nécessaires en trois repas. Des collations légères sont donc nécessaires entre les repas. Il convient alors de choisir des aliments peu ou pas cariogènes et de les faire suivre de mesures d'hygiène adaptées.

2.2.3 Le syndrome du biberon ou Caries Précoces de l'Enfance. Pourquoi ? Comment ?

Au cours de la petite enfance, certains enfants de moins de 3 ans présentent de sévères caries en bouche. Cette affection est connue sous le nom de « syndrome du biberon » ou « Early Childhood Caries » [STEGEMAN C.A., DAVIS J.R., 2005].

Ce syndrome est 5 fois plus fréquent que l'asthme, et 7 fois plus fréquent que le rhume des foies chez les enfants Américains selon une étude du Department of Health and Human Services en 2000.

Cela correspond à l'**atteinte carieuse de toutes ou presque toutes les dents lactéales**. Les caries se développent rapidement, souvent juste après l'éruption dentaire et sur des surfaces généralement touchées par des lésions minimes. On les rencontre fréquemment dans des familles monoparentales ou à revenus modérés [LENKOVA E., BROUKAL Z., 2003].

Une étude menée au Brésil sur les enfants souffrant de ce problème a montré un lien avec l'allaitement nocturne chez les enfants de plus de 12 mois (les mères donnant le sein à leur bébé la nuit pour les calmer), mais également avec l'utilisation du biberon comme tétine la nuit et l'alimentation « à la demande » [AZEVEDO T.D., 2005]. En effet, la nuit le flux salivaire est très diminué et les aliments restent longtemps dans la bouche, entraînant la baisse de pH et donc les caries [TIANOFF, PALMER 2000].

Le phénomène est directement lié à la **persistance d'un liquide sucré** au contact des dents pendant de longues périodes [STEGEMAN C.A., DAVIS J.R., 2005]. Le lait maternel n'est pas cariogène en lui-même, mais en combinaison avec d'autres carbohydrates il devient hautement cariogène.

Le lactose dans le lait de vache représente 4,8%, alors que dans le lait maternel il correspond à 7%. La combinaison lactose+ bactéries de la plaque conduit à pH= 5,5 ; et saccharose+bactéries de la plaque à pH=4.

En contre partie, le calcium, le phosphore, la caséine et les lipides sont des facteurs de protection efficaces contre le potentiel cariogène du lactose.

Le biberon est assimilé à un **objet transitionnel** que la maman va donner à son enfant quand elle n'est pas disponible ou au moment du coucher [DROZ D., BLIQUE M., 1999]. Le biberon nocturne pérennise les troubles du sommeil qui ont eux mêmes été à son origine. L'initialisation du biberon au coucher est souvent liée à des difficultés d'endormissement que les parents croient résoudre par ce stratagème. Lorsque l'enfant se réveille au cours de la nuit, il cherche à se rendormir dans les mêmes conditions et réclame son biberon. Cela entretient le trouble du sommeil et prolonge les effets cariogènes de la prise de biberon nocturne.

Les enfants atteints de caries précoces du biberon tètent en moyenne le biberon 8,3h/jour versus 2,2h/jour pour les enfants indemnes [P. BENETIERE, M. FOLLIGUET, 2003]. Il est donc possible d'éviter ce syndrome en respectant les consignes alimentaires.

A ce sujet, The World Health Organisation (WHO) préconise l'allaitement maternel jusqu'à l'âge de 24 mois.

Quant à la position de l'American Academy of Pediatric Dentistry 2008, elle suggère l'arrêt de l'allaitement dès que les premières dents apparaissent et que d'autres carbohydrates sont introduits. C'est-à-dire de stopper allaitement et biberon après 12 mois.

Outre le biberon, nous devons penser à la prise régulière de médicaments pédiatriques sous forme de sirop. En effet, une étude [BIGEARD, 1995] a montré que la composition de 100 spécialités thérapeutiques les plus fréquemment prescrites est la suivante :

- 85% de sucres fermentescibles
- 30% à 70% de saccharose

Concernant le lait maternisé: les laits en poudre à base de soja et à base de protéines hydrolysées ne contiennent pas de lactose, mais d'autres sucres plus cariogéniques que le lactose.

Par la suite, les enfants qui ont des caries très tôt présentent plus de risques de développer des caries sur les dents définitives. La croissance des enfants victimes du syndrome du biberon peut par ailleurs être ralentie du fait de la douleur associée aux prises alimentaires. [STEGEMAN C. A., DAVIS J.R. , 2005].

Le syndrome du biberon débute par des phases de déminéralisations, **aspect blanc crayeux/opaque**, d'abord au niveau des surfaces lisses des incisives supérieures temporaires et entre 10-20 mois ou plus tôt. Les lésions sont alors réversibles.

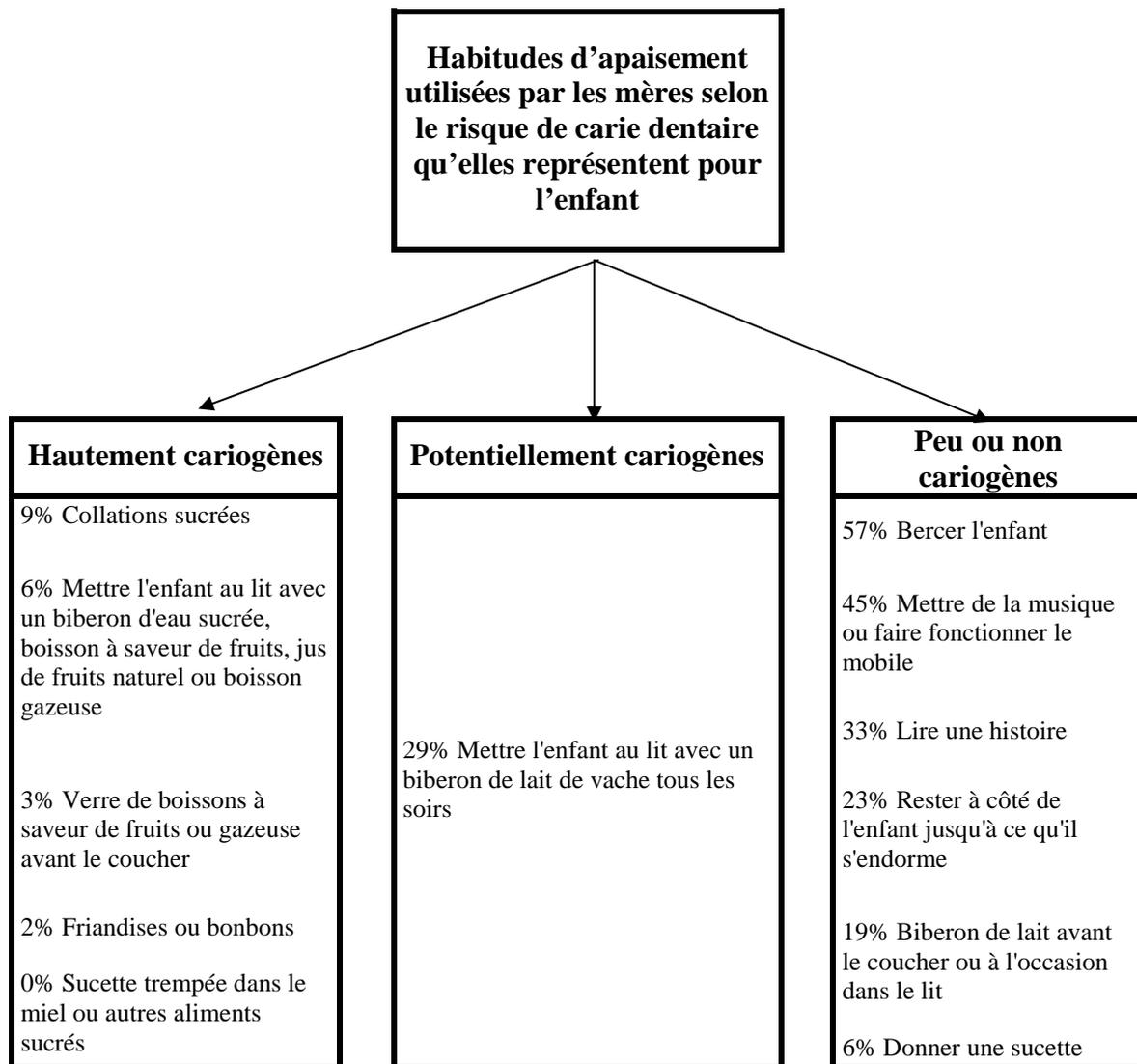


Document 11 : *Syndrome du biberon en stade 1 et 2 non soigné (29)*

Lorsqu'aucune prise en charge n'est mise en place, les caries se développent jusqu'à fracture des dents antérieures maxillaires suite à une destruction amérodentinaire profonde. Les incisives maxillaires se nécrosent entre 30 et 48 mois. Les premières molaires maxillaires se carient progressivement, de même les deuxièmes molaires, canines maxillaires et premières molaires mandibulaires se déminéralisent. A ce stade, l'enfant dort peu et refuse de se nourrir.



Document 12 : *Syndrome du biberon en stade terminal (29)*



Document 13: *Fréquence des habitudes d'apaisement utilisées par les mères au moment de coucher leur enfant pour la nuit selon le risque de carie dentaire qu'elles représentent pour l'enfant (50)*

2.2.3.1 Les conséquences chez l'enfant

a) Complications infectieuses

-Forme aigue: cellulite avec présence d'adénopathies et de mobilité des dents en cause.

-Forme chronique, et la plus fréquente : parulies, syndrome du septum au niveau des papilles interdentaires.

-L'infection peut s'étendre aux germes des dents permanentes et causer des lésions irréversibles.

-La dent de Turner :

C'est une forme d'hypoplasie de la dent définitive due à une infection périapicale (ou à un traumatisme) de son homologue temporaire, cela affecte plus souvent les prémolaires, en particulier inférieures. Au niveau antérieur, la couronne définitive est généralement formée avant que l'infection périapicale ne survienne; l'hypoplasie n'y affecte que la face vestibulaire du germe définitif.



Document 14 : Dent de Turner (105)

b) Autres complications

- Poids et taille inférieurs à la moyenne
- Perturbations dans l'acquisition de la phonation (édentements=troubles fonctionnels)
- Problèmes psychologiques et relationnels (troubles esthétiques=handicap social)
- Changements de comportement et de la qualité de vie
- Problèmes orthodontiques et esthétiques

Ces conséquences engendrent :

- perturbations dans le développement psychique de l'enfant,
- frein de l'évolution scolaire,
- affectation de sa vie relationnelle,
- l'enfant ne se reconnaît pas « comme les autres ».

Une étude récente s'est intéressée à la description du statu nutritionnel des enfants avec CPE sévère à Toronto. Les résultats sont les suivants (29):

- 17% carence nutritionnelle,
- 66% dans la norme (mesures de la taille et du poids);
- 24% des enfants: graisse corporelle < la moyenne
- 16% : albumine < la moyenne
- 80% : ferritine < la moyenne
- 11% : anémie ferriprive

C'est pourquoi certains pédodontistes recommandent le dosage du fer chez les patients atteints de CPE sévère.

2.2.4 Recommandations en matière d'hygiène chez l'enfant

2.2.4.1 Identification du risque carieux chez l'enfant

Par définition, un enfant à risque carieux élevé doit présenter un des facteurs de risque suivants :

- non respect des règles d'hygiène alimentaire : grignotage répété salé ou sucré, consommation de boissons type sodas en dehors des repas, prise d'aliments après le dîner ou au cours de la nuit ;
- endormissement avec un biberon contenant une autre boisson que de l'eau pure ;
- non respect des règles d'hygiène bucco-dentaire ;
- présence ou antécédents de caries chez l'enfant, les parents ou dans la fratrie ;
- niveau socio-économique ou d'éducation faible de la famille ;
- maladie ou handicap de l'enfant entraînant des difficultés de brossage ;
- port d'appareils orthodontiques ;
- prise au long cours de médicaments sucrés ou générant une hyposialie (ex : médicaments anti cholinergiques).

2.2.4.2 Recommandations de 0 à 3 ans :

• L'enfant sans carie

Le passage à une alimentation diversifiée est généralement très bien encadré par le pédiatre de l'enfant. Toutefois, le chirurgien-dentiste peut renforcer les recommandations concernant plus spécifiquement les conduites pouvant conduire au développement des caries.

Les conseils à donner :

- L'eau est la seule boisson à proposer aux nourrissons pour étancher leur soif,
- Eviter le pain avant l'âge d'un an et les biscuits dénués d'intérêt nutritionnel et souvent à l'origine de risques de « fausse-route » chez les plus jeunes,
- Limiter l'ajout de sucre dans les mets préparés pour le nourrisson,
- Chez le bébé allaité par sa maman, éviter de prolonger la durée de la tétée (25).

• L'enfant présentant des caries précoces

Lorsque les lésions sont réversibles, un changement du comportement alimentaire parallèlement à la mise en place de mesures efficaces d'hygiène sont suffisants.

Les cas de caries précoces, qui ne sont pas prises en charge suffisamment tôt, conduisent à de multiples extractions, avec des conséquences graves sur les fonctions buccales et une perturbation importante des rapports interdentaires.

2.2.4.3 Recommandations après 3 ans

La prise en charge de l'enfant est fonction de son risque carieux. Celui-ci est déterminé individuellement, en prenant en compte différents paramètres, comme l'hygiène, la fluoruration, le pouvoir tampon de la salive... et bien sûr le régime alimentaire dans sa composition mais surtout dans la fréquence des prises.

• L'enfant avec un risque carieux faible

La base de l'éducation bucco-dentaire réside dans l'enseignement d'une méthode de brossage adaptée à l'âge de l'enfant. Très tôt, l'enfant doit également être sensibilisé à l'importance d'une alimentation saine et équilibrée par des **messages clairs et cohérents adaptés à son âge**. Il est également conseillé que l'enfant consulte le chirurgien-dentiste 2 fois par an.

Avant 6 ans, il est conseillé qu'un adulte complète le brossage après avoir laissé l'enfant commencer pour lui permettre d'intégrer le geste. Le dentifrice doit être fluoré (250 à 500ppm) et le choix ne doit pas se porter sur un produit à fort goût de bonbon qui tend à accroître le phénomène d'avalement.

Après 6 ans, bien que l'enfant sache suffisamment coordonner ses gestes pour se brosser les dents tout seul, en l'absence de surveillance des parents, le brossage est souvent aléatoire. Comme l'enfant est désormais capable de cracher, le dentifrice doit être dosé entre 1000 et 1500 ppm.

• L'enfant avec un risque carieux élevé

Le rôle du chirurgien-dentiste prend ici toute son importance dans la participation et l'incitation à la modification du comportement alimentaire de l'enfant.

Jusqu'à l'âge de 8-10 ans, l'immaturation de l'enfant le rend incapable d'intégrer le bien-fondé des concepts d'une alimentation saine, c'est par imitation des parents que les bonnes habitudes peuvent être transmises. Il est donc essentiel de s'appuyer sur les parents pour permettre un équilibre alimentaire.

Après 8-10 ans, les enfants deviennent capables d'intégrer et d'appliquer certaines notions permettant d'acquérir un meilleur équilibre alimentaire. Toutefois, même à cet âge, la participation active des parents demeure indispensable pour assurer une compliance prolongée.

2.2.5 Considérations diététiques chez l'enfant

L'objectif est de transmettre de bonnes habitudes alimentaires au plus tôt, ainsi que de bonnes habitudes d'hygiène bucco-dentaire. L'appétence innée des enfants pour les aliments riches en graisses et en sucres justifie une éducation prolongée pour être efficace. Pour cela nous rappellerons aux parents et à l'enfant les points fondamentaux suivants :

- respecter les rythmes alimentaires en apprenant très tôt aux enfants à ne pas manger en-dehors des quatre repas. (Le chirurgien-dentiste peut aider l'enfant et son entourage en identifiant les moments, les lieux et l'environnement où le grignotage a lieu (retour de l'école, week-end, solitude, etc.) afin d'envisager des activités de substitution) ;
- assurer un bon équilibre nutritionnel en privilégiant les glucides complexes et les fibres aux dépens des lipides et des glucides simples ;
- supprimer (ou limiter au maximum) les friandises collantes (caramel, chewing gum etc.) ;

- penser aux associations bénéfiques pain+fromage+fruit pour les gouters ;
- encourager la consommation de 5 fruits et légumes quotidiennement ;
- choisir préférentiellement les jus de fruits « sans sucres ajoutés » réservés au petit-déjeuner ou au goûter, l'eau est la seule boisson au déjeuner ou au dîner. Les sodas sont à consommer de façon occasionnelle ;
- consulter le chirurgien-dentiste tous les 3 à 6 mois pour des visites de contrôle, enseigner une méthode de brossage adaptée à l'âge de l'enfant, renforcer la fluoruration topique (verniss ou gels fluorés) en complément du dentifrice (25).

2.3 L'alimentation et la femme enceinte

La grossesse peut s'accompagner de troubles digestifs bénins, pouvant entraîner une perturbation des habitudes alimentaires de la femme enceinte, avec pour conséquence une augmentation du risque carieux. Le chirurgien-dentiste doit être à même d'apporter des conseils avisés afin d'éviter les répercussions bucco-dentaires au moment de la grossesse. Par ailleurs, les bonnes habitudes alimentaires peuvent s'acquérir pendant la petite enfance, mais encore plus certainement pendant la grossesse. Cette période est propice à la mise en place d'habitudes de prévention carieuse dont bénéficiera le futur enfant. (Dr. Mariane du FRAYSSEX)

2.3.1 Les premières expériences sensorielles pour le fœtus

Le fœtus est équipé de bourgeons gustatifs en état de marche dès la fin du 3^{ème} mois de grossesse, il est donc sensible à des molécules odorantes provenant de l'alimentation de la mère et le nouveau-né peut reconnaître ces odeurs auxquelles il a été sensibilisé pendant la vie fœtale et manifester plus tard une attirance vis-à-vis d'elles. La finalité de ce phénomène interroge. On sait aujourd'hui que les saveurs traversent le placenta et modifient le goût du liquide amniotique, on peut ainsi clairement dire que l'enfant partage les repas de sa mère. Néanmoins on constate une étonnante continuité sensorielle entre les alimentations de la mère et de l'enfant, continuité qui pourrait conduire l'enfant à un a priori favorable vis-à-vis du répertoire alimentaire de sa mère dont il sera invité ultérieurement à partager les repas.

2.3.2 Nausées, vomissements et augmentation du risque carieux

Les principaux troubles digestifs de la grossesse, nausées et vomissements, touchent environ 65% des femmes enceintes. Ils débutent approximativement **à la 5ème semaine d'aménorrhée**, avec **un pic entre la 8ème et la 12ème semaine**, après cette période, les symptômes décroissent généralement. Gênants, ces troubles sont considérés comme graves lorsque les vomissements incoercibles nécessitent une hospitalisation (moins de 1% des grossesses).

Les causes des nausées et vomissements sont multifactorielles : hormones, œstrogène et progestérone, mais aussi « influence » extérieure (sociale, professionnelle, personnelle...). Ces

nausées peuvent être renforcées par l'utilisation de la brosse à dents, en particulier le matin et dans les secteurs postérieurs.

D'un point de vue nutritionnel, les nausées et vomissements conduisent souvent la femme enceinte à fractionner ses prises alimentaires. Ces prises répétées, souvent sucrées, peuvent **accroître le risque carieux**, certainement à l'origine du proverbial « une grossesse, une dent ». L'explication réside dans le développement de la pratique du grignotage et d'une hygiène buccale parfois négligée. Il faut rappeler que contrairement aux idées reçues, il n'y a pas de corrélation directe entre les modifications hormonales dues à la grossesse et l'action des bactéries cariogènes (25).

2.3.3 Grossesse et parodontites

Concernant le nouveau-né, le risque de prématurité et de petit poids a été lié au diagnostic d'une parodontite (infection des tissus de soutien de la dent) chez la femme enceinte. La prévention des parodontites passe en particulier par **l'apprentissage de mesures d'hygiène bucco-dentaires** adaptées, le diagnostic précoce d'une parodontite et les traitements réalisables au cours de la grossesse sans risques pour le fœtus.

2.3.4 La transmission mère-enfant

Il a été mis en évidence que le manque d'hygiène chez la mère avait un lien avec la concentration élevée de micro-organismes dans la bouche de l'enfant [JADDANI S., 2008].

Taux de Streptocoques Mutans :

-10⁵ UFC/ml chez la mère implique un risque de transmission à l'enfant de 58%.

-10³ UFC/ml chez la mère implique un risque de transmission à l'enfant de 9%.

Une des stratégies les plus pertinentes dans la prévention de la carie consiste donc à éviter l'infection de la cavité buccale de l'enfant par la bactérie la plus cariogène, les Streptocoques Mutans (SM), via sa mère ou ses frères et sœurs.

Cette transmission de bactéries peut essentiellement avoir lieu durant la période comprise entre le 19^{ème} et le 31^{ème} mois de l'enfant, soit directement par les baisers ou indirectement via des objets comme les cuillères, tétines, biberons... s'ils ont été au préalable contaminés par la salive de la mère ou de toute autre personne s'occupant de l'enfant.

Une étude récente montre que la consommation de gomme à mâcher au xylitol et le rinçage de bouche à la chlorhexidine engendre moins de Streptocoques Mutans chez la mère, et a pour conséquence moins de caries chez l'enfant [BURT, LY ET AL., 2006].

Il est donc indispensable de donner quelques conseils à la future maman pour la protection du risque carieux chez le nouveau né. Afin de réduire le taux de Streptocoques Mutans chez les mamans, il est nécessaire d'allier le traitement des caries actives, à un nettoyage des surfaces dentaires par son chirurgien-dentiste.

Une récente étude canadienne réalisée par Christophe Bedos publiée dans le « Journal of Dental Research » (2005) montre que les enfants de mères édentées présentent plus de caries que les enfants de mamans non édentées. Selon l'auteur, ce constat s'expliquerait par le régime

alimentaire des mamans édentées ne pouvant pas manger normalement des aliments fibreux (pain complet par exemple). Elles privilégieraient alors le pain blanc, les aliments mous et élèveraient leurs enfants avec les mêmes habitudes alimentaires. Mal alimentés, les enfants présentent alors de nombreuses caries ou autres infections bucco-dentaires.

2.3.5 Considérations diététiques et recommandations d'hygiène chez la femme enceinte

En plus des recommandations diététiques habituelles, la femme enceinte devra particulièrement garder cette idée en tête: « Ne pas manger pour deux mais manger deux fois mieux ». Le "coût énergétique" d'une grossesse correspond à un supplément de 150 kcal par jour pendant le 1er trimestre et de 350 kcal lors des 2ème et 3ème trimestres. Si la ration énergétique est inférieure à 1500 kcal par jour pendant la seconde moitié de la grossesse, il peut y avoir des répercussions sur la croissance du fœtus, mais en France la plupart des femmes ont une alimentation convenable pendant leur grossesse et il n'est pas nécessaire d'envisager des suppléments énergétiques.

Nous donnerons les conseils suivants :

- éviter les fringales sucrées et le grignotage ;
- ne pas consommer d'aliments crus (risque de listériose ou de toxoplasmose) ;
- favoriser les aliments riches en folates, en vitamine D, en iode en calcium et en fer ;
- boire de l'eau en quantité suffisante (1 litre et demi par jour) et, éventuellement, une eau riche en magnésium (teneur en magnésium supérieure à 50mg/l) ;
- limiter les boissons contenant de la caféine ;
- ne pas consommer de boissons alcoolisées ;
- éviter le tabac ;
- augmenter sa consommation d'aliments riches en fibres: fruits et légumes, pain complet ou au son ou autres féculents complets (pâtes, riz...) ;
- bouger: au moins l'équivalent de 30 minutes de marche par jour (140).

En cas de nausées/vomissements :

- Il faut fractionner l'alimentation en petites collations à prendre toutes les deux heures, en évitant de tomber dans le grignotage de sucreries qui entraîne vite un déséquilibre alimentaire. Et adapter son hygiène buccale à ce nouveau rythme alimentaire.
- Après les vomissements, **se rincer la bouche avec de l'eau ou un bain de bouche au bicarbonate ou au fluor**, afin de permettre une remontée du pH buccal. Eviter de se brosser les dents immédiatement après, l'acidité gastrique couplée à l'effet mécanique du brossage fragilisant trop l'émail dentaire. Un délai d'au moins une heure est recommandé entre le vomissement et le brossage.
- Après chaque prise alimentaire, se brosser les dents ou mâcher des chewing-gums édulcorés au xylitol et/ou fluoré ou rincer simplement la bouche à l'eau pour permettre la remontée du pH buccal.

- Privilégier l'utilisation quotidienne d'un dentifrice normalement à fortement dosé en fluorures (de 1500 à 5000 ppm), éventuellement compléter par une solution de rinçage fluorée.
- Dans le cas d'un risque carieux jugé élevé, le chirurgien-dentiste pourra appliquer du fluor au fauteuil (gel ou vernis fluoré).

Et dans tous les cas, parallèlement aux mesures d'hygiène efficaces, nous encouragerons aussi nos patientes:

- Au coucher, à se rincer la bouche avec un bain de bouche à la chlorhexidine à 0,12% pendant une durée limitée à 15 jours pour accélérer l'assainissement de la flore buccale maternelle,
- A mâcher plusieurs fois par jour des chewing-gums édulcorés au xylitol,
- A éviter de « tester » la température de la nourriture de l'enfant en la goûtant avec la même cuillère, ou encore de ne pas « nettoyer » la tétine de l'enfant en la léchant.

2.4 L'alimentation, l'adolescent et l'adulte

L'alimentation de l'adolescent ne diffère pas de celle de l'adulte. On note toutefois quelques nuances : les besoins en calcium et en magnésium sont importants et le lait en est un grand pourvoyeur. Il en est de même des besoins en protéines qui servent pour la construction de tissus nouveaux au cours de la croissance. Il est indispensable de maintenir une proportion suffisante de glucides complexes (féculents, légumes secs), car de nombreuses études montrent que les enfants et adolescents gros consommateurs de glucides d'absorption lente (pain, céréales, farines, etc.), ont moins de problèmes de poids que les gros mangeurs de protéines.

2.4.1 Les besoins énergétiques des adolescents

Ils dépendent non seulement du sexe, de l'âge mais également du poids et de la dépense physique de l'adolescent. Les besoins nutritionnels des adolescents sont d'abord conditionnés par le **pic de croissance** qui se produit à la puberté. Il se manifeste généralement entre 11 et 15 ans chez les filles et entre 13 et 16 ans chez les garçons. Les besoins nutritionnels diffèrent selon les individus et l'apport alimentaire peut fortement varier d'un jour à l'autre, tant et si bien qu'il faut compenser les manques et les excès d'un repas au repas suivant. Certains nutriments doivent cependant retenir plus d'attention, en particulier le fer et le calcium (16).

Les adolescents exposés à des manies périodiques ou à des cures d'amaigrissement ont tendance à sauter les repas et à adopter de mauvaises habitudes alimentaires. L'un des repas les plus fréquemment « ignorés » est le petit déjeuner. Les études montrent que le petit déjeuner joue un **rôle primordial** dans la couverture des besoins énergétiques et nutritionnels après une nuit de jeûne et améliore la concentration et les performances à l'école. De plus, une collation dans la matinée et un goûter en milieu d'après midi facilitent la couverture des besoins énergétiques journaliers.

Les snacks font bien souvent partie intégrante des repas chez les adolescents, tout comme la consommation excessive de boissons acides.

- ❖ Apports énergétiques recommandés par le C.N.S.F.P. (Comité de Nutrition de la Société Française de Pédiatrie)

*Garçons kcal/kg/24h

- 11/14 ans 60
- 15/18 ans 50

*Filles kcal/kg/24h

- 11/14 ans 47
- 15/18 ans 40

- ❖ Apports quotidiens en protéines

-0,75 g / kg (soit pour les garçons : 65 à 80 g /j et pour les filles : 58 à 65 g/j).

- ❖ Apports recommandés en calcium

- Garçon 10/12 ans : 1000 mg /j
- Fille 10 / 12 ans : 1000 mg /j
- Adolescent 13 / 19 ans : 1200 mg /j
- Adolescente 13 / 19 ans : 1200 mg /j

- ❖ Besoin en Fer

- Garçon 10/12 ans : 12 mg /j
- Fille 10/12 ans : 12 mg /j
- Adolescent 13/19 ans : 15 mg /j
- Adolescente 13/19 ans : 18 mg /j

- ❖ Les difficultés rencontrées chez les adolescents

Chez l'adolescent, l'équilibre est souvent difficile à obtenir en raison de multiples facteurs, en particulier psychologiques : **période de rébellion**, obsession de la mode et de la minceur pour les filles, rythme de vie anarchique, alimentation qui ne tient pas compte des activités, mais des envies et des occasions.

Environ 60% des adolescents fréquentent les **fast-food** et le petit-déjeuner est souvent négligé. Tout cela rend l'alimentation de l'adolescent assez chaotique. Il n'est pas toujours facile d'orienter ses choix alimentaires car le jeune adulte commence à avoir un avis bien précis sur ce dont il a envie. Cependant, les parents doivent rester vigilants et attentifs sur l'alimentation de l'adolescent. Il existe des règles à respecter, tout en laissant un degré de liberté. Ces règles permettent d'aider les parents et adolescents à faire des choix conciliant plaisir et santé (53).

Le projet HELENA (Healthy Lifestyle in Europe by Nutrition in Adolescents ou Des modes de vie sains en Europe par la nutrition au cours de l'adolescence) apporte des précisions sur les habitudes alimentaires et le mode de vie des adolescents de cinq pays européens et révèle des similitudes surprenantes, ainsi que des différences essentielles. Le projet HELENA est une étude de trois ans financée par l'Union européenne dont l'objectif est de mieux comprendre les habitudes nutritionnelles et les modes de vie des adolescents âgés de 13 à 16 ans de 10 pays

européens. Il s'agit d'une recherche qualitative portant sur l'analyse approfondie des comportements et de leurs facteurs de motivation auprès d'adolescents de cinq des pays participants (Belgique, Hongrie, Espagne, Suède, Royaume-Uni).

304 adolescents scolarisés à temps plein de ces cinq pays ont été répartis équitablement, par sexe et par âge (13-14 et 15-16 ans), dans 44 groupes de discussion. Les participants étaient notamment invités à indiquer les trois principaux facteurs ayant une influence sur leurs choix alimentaires, pour chaque collation ou repas pris durant la journée.

-Universalité de la collation

La fréquence des repas et les choix alimentaires varient d'un pays à l'autre. En règle générale, les adolescents consomment trois repas par jour et prennent des collations entre les repas, sauf en Espagne où les plus jeunes mangent trois à cinq repas par jour ainsi que des collations. Les collations entre les repas concernent tous les pays, notamment après l'école.

-Le goût : une influence capitale sur les choix alimentaires

Le goût est de loin le facteur le plus important pour tous les repas et dans tous les pays. L'influence des parents, notamment au petit-déjeuner et pour le repas du soir, l'importance accordée à la santé (essentiellement par les parents plutôt que par les participants eux-mêmes) et le caractère pratique sont des facteurs communs à tous les pays étudiés.

-Obstacles à une alimentation équilibrée

Pour les adolescents qui ont participé à cette enquête, la difficulté tient à ce que l'alimentation équilibrée est « ennuyante, qu'elle n'a pas toujours bon goût, qu'elle ne les rassasie pas lorsqu'ils ont faim, qu'elle demande trop d'efforts et qu'elle coûte plus cher ».

L'étude fait également ressortir que les mauvaises habitudes alimentaires ou le mode de vie ne suscitent guère de préoccupations immédiates chez les adolescents. S'ils possèdent quelques connaissances sur la nutrition et la santé, leurs remarques font penser qu'ils ont des difficultés à les mettre en pratique, sans compter que leurs préjugés et lacunes sur l'alimentation n'améliorent pas la situation (139).

Par ailleurs, d'après plusieurs auteurs le problème se tourne sur la progression inquiétante de l'obésité chez l'enfant et l'adolescent, qui vient des déséquilibres alimentaires et d'une alimentation trop riche et abondante.

2.4.2 Malnutrition et troubles du comportement alimentaire chez l'adolescent et l'adulte de 13 à 55 ans

Les patients mal-nourris, âgés de 13 à 55 ans, présentent dans leur cavité buccale des symptômes pouvant être diagnostiqués par le chirurgien-dentiste. Les pathologies dentaires liées en partie à l'alimentation comprennent principalement la carie dentaire et les maladies parodontales.

L'érosion dentaire n'est pas une pathologie ; c'est une forme d'usure de la dent liée à des facteurs étiologiques qui peuvent être extrinsèques (alimentation) et/ou intrinsèques (troubles gastro-intestinaux, troubles du comportement alimentaire...).

Face à un patient mal nourri ou présentant des troubles du comportement alimentaire, quels conseils donner pour allier équilibre alimentaire et bonne santé bucco-dentaire ?

2.4.2.1 Troubles du comportement alimentaire et érosion dentaire : aliments acides, anorexie et boulimie, RGO

Anorexie mentale, boulimie, compulsions alimentaires, grignotage pathologique, les troubles du comportement alimentaire sont l'apanage de nos sociétés modernes.

5% des femmes entre 15 et 35 ans présenteraient des troubles du comportement alimentaire.

a) Définitions

L'anorexie: c'est un besoin de maigrir à tout prix, alors qu'on est maigre. La réponse à une angoisse de grossir.

La boulimie: c'est un besoin impérieux de manger, d'avaler de la nourriture, ni choisie, ni désirée, tout ce qui tombe sur la main, sans faim, sans plaisir, jusqu'à écœurement. Les personnes boulimiques vont tout faire pour maigrir: vomissement provoqué dans un premier temps, puis ont parfois recours aux laxatifs et diurétiques. On parle d'« anorexie-boulimie ». Les vomissements fréquents dans ces pathologies entraînent des dégâts gingivaux et dentaires parfois graves (Dr. Patrick SEROG).

Les compulsions et frénésies alimentaires: elles se traduisent par l'ingestion d'aliments désirés, aimés, en quantité très importante alors que l'on n'a pas faim. Le malade perd complètement contrôle.

Le grignotage pathologique: c'est l'acte de manger par petite quantité et sans s'en rendre compte. Le cas type est la consommation de produits sucrés ou salés ou les deux à la fois devant la télévision.

Il existe d'autres T.C.A moins fréquentes comme la rumination, et quelques bizarreries alimentaires: le refus d'un aliment d'une couleur particulière ou encore le rejet d'un aliment particulier qui ne représentent pas de danger pour la santé bucco- dentaire.

Les T.C.A sont plus fréquents chez les femmes. L'anorexie touche essentiellement des jeunes filles ou jeunes femmes entre 12 à 18 ans généralement en pleine période d'adolescence. Les boulimies peuvent être parfois précoces mais c'est à la puberté que se déclare la plupart des cas, c'est donc à cette période que le chirurgien dentiste se montrera vigilant (22).

D'après les diététiciens, il faudrait un mélange de susceptibilité (génétique) et de conditions alimentaires et psychologiques défavorables pour déclencher ces troubles.

b) Les manifestations faciales des troubles du comportement alimentaire

Les manifestations exo- buccales ne concernent généralement que les anorexiques aux vomissements fréquents. Elles sont caractérisées principalement par une parotidomégalie uni ou bilatérale qui modifie la forme du visage (en forme de poire avec apparition de l'angle mandibulaire) ; ce qui est souvent le motif de la consultation. L'examen clinique objective la présence d'une tuméfaction non inflammatoire souple et indolore à la palpation ; il permet également de vérifier le canal de sténon et le débit du flux salivaire (6).

c) Les manifestations orales des troubles du comportement alimentaire

Sur douze jeunes filles anorexiques-boulimiques examinées, une seule, dont la maladie était récente, avait une denture presque intacte. Les répercussions dentaires de l'affection se traduisent par 2 ordres de symptômes : les érosions et les caries (114).

- Les érosions dentaires

L'érosion dentaire se définit comme la perte progressive des tissus dentaires durs, causée par un processus chimique qui ne fait pas intervenir l'action de bactéries. Ce phénomène a été associé à l'ingestion d'aliments ou de boissons acides, aux troubles du comportement alimentaire type anorexie-boulimie, au mérycisme (ruminant alimentaire) et au reflux gastro-œsophagien (RGO).

Les causes de l'érosion dentaire sont dites extrinsèques ou intrinsèques :

*Les premières incluent les **boissons gazeuses ou acides, les aliments acides, les pastilles à base d'acide citrique, divers médicaments, les bâtonnets pour l'hygiène bucco-dentaire, les substituts salivaires, l'exposition à l'eau traitée au chlore gazeux dans les piscines et l'exposition professionnelle à des produits corrosifs comme les fumées acides des accumulateurs et les aérosols utilisés en industrie.**

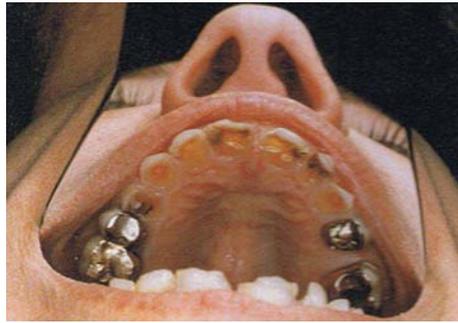
*Les causes intrinsèques de l'érosion dentaire, qui comprennent : **les vomissements répétés et provoqués** (anorexie-boulimie), la **régurgitation volontaire, la régurgitation due à une gastrite chronique pouvant être associée à l'alcoolisme, la xérostomie, le syndrome de malabsorption, les vomissements chroniques durant la grossesse et le RGO** (reflux gastro-œsophagien).

Des troubles de l'alimentation peuvent intervenir à ces deux niveaux dans le processus érosif: d'un côté les apports excessifs d'acides exogènes, notamment par des boissons acides types sodas mais également jus de fruits et vin ; de l'autre les troubles du comportement alimentaire type anorexie-boulimie ou mérycisme (régurgitations et re-mastication des aliments pendant plusieurs cycles).

Tous les patients qui souffrent de troubles du comportement alimentaire ont plus de risque de développer des érosions dentaires accentuées que la population générale. Les érosions constituent la manifestation buccale la plus fréquente et elles conduisent à une destruction irréversible des tissus durs dentaires (6).

Les érosions sont reconnaissables par leur aspect lisse et poli, typique des mécanismes de dissolution acide, et qui se différencient des abrasions d'origine mécanique, aux bords nets et coupants. Les dents deviennent fragiles, translucides avec des discolorations, des changements de forme et de longueur (77). Ces lésions sont irréversibles et persistent même si le patient cesse son trouble alimentaire. Dans les cas extrêmes, la pulpe peut être exposée, ce qui peut induire la nécrose de la dent, voir même une parodontite apicale.

Les surfaces dentaires déminéralisées concernent surtout les dents maxillaires, les dents mandibulaires étant protégées par le rempart lingual. Les cingula ont, parfois, totalement disparu. Dans certains cas, les prémolaires maxillaires sont également atteintes. L'érosion peut être telle que les cuspidales palatines disparaissent totalement.



Document 15 : *Erosions palatines avancées chez une patiente souffrant de boulimie nerveuse (62)*

Les acides alimentaires extrinsèques sont notamment l'acide citrique, l'acide phosphorique, l'acide ascorbique, l'acide malique, l'acide tartrique et l'acide carbonique que l'on trouve, par exemple, dans les fruits et les jus de fruits, les boissons gazeuses et les sodas (dont raffolent les adolescents), le vinaigre, ou encore les boissons diurétiques à faible pH consommées par les anorexiques. Leur pouvoir érosif dépend également de leur pH, mais aussi de la capacité tampon et de la concentration en calcium, phosphate et fluorure dans une moindre mesure.

De la même façon que pour le risque carieux, c'est la quantité et la périodicité des apports acides qu'il faut prendre en compte face à un risque érosif.

<i>Propriétés chimiques de boissons de consommation courante (D'après Lussi et Jaeggi, 2006) Boissons</i>	pH	Phosphate (mmol.l-1)	Calcium (mmol.l-1)	Fluorure (ppm)	Variation de la MDS après 3 min	Variation de la MDS après 20 min
Jus de pomme	3,4	1,7	4	0,11	-134	-154
Jus d'orange pressée	3,64	5,7	2,1	0,03	-115	
Jus d'orange industriel	3,7	5,5	2,2	0,03	-26	-81
Lait	7	4	18,9	0,01		+11
Thé glacé industriel	3	0,1	0,6	0,83	-107	-224
Soda au cola	2,60	5,4	0,8	0,131	-136	-177
Soda au cola light	3,1	3,9	0,9	0,04		-65
Yaourt nature	4,2	49,8	32,8	0,03		+1
Bière	4,4	7,3	2,2	0,28		+8
Vin blanc	3,7	3,2	0,9	0,35		-30
Vin rouge	3,4	3,2	1,9	0,16		-71

Tableau 9 : *Récapitulatif des boissons les plus consommées avec leur pH (54)*

- Les lésions carieuses

Chez les boulimiques plus particulièrement, la consommation de quantité importante de nourriture, les grignotages tout au long de la journée, l'excès de sucre, ou encore l'abus de médicaments, induisent une usure précoce de la dentition et favorisent l'apparition des caries. De plus, l'alternance entre diète et excès alimentaire est néfaste à une bonne hygiène bucco-dentaire (64) (35).

Chez les anorexiques, au contraire, l'insuffisance alimentaire peut être à l'origine de carences en Calcium ou en phosphates. Ainsi un apport insuffisant en calcium, par exemple, peut entraîner une déminéralisation des dents et faciliter d'autant plus les attaques acides des bactéries et donc les caries (67).

- Les manifestations parodontales et muqueuses

Les carences alimentaires ont une influence négative sur la composition sanguine et sur l'os (22).

La prévalence des atteintes parodontales est sujette à controverse chez les patients anorexiques et/ou boulimiques. Lors de vomissements fréquents, les papilles interdentaires sont souvent hypertrophiées du fait de l'irritation constante par les régurgitations acides. Si des gingivites ont été mises en évidence chez des patients souffrant de ces troubles, aucune perte d'attache significative n'a été justifiée (67). Par ailleurs, il semblerait que l'acidité des régurgitations gastriques dissolvent la plaque dentaire (125).

Chez les patients qui provoquent leurs vomissements, la muqueuse vélaire peut révéler une lésion ulcéreuse d'origine traumatique, liée aux divers objets utilisés pour induire les vomissements (6).

Par ailleurs, la déshydratation des tissus buccaux due à l'atrophie des glandes salivaires, associée à une déficience nutritionnelle et de faibles mesures d'hygiène, pourrait avoir un impact sur la santé des tissus parodontaux. Un érythème gingival généralisé peut survenir en conséquence de la xérostomie (engendrée par la déshydratation, les traitements fréquents à base d'anxiolytiques et/ou d'antidépresseurs, ou encore la déficience des glandes salivaires) et des carences alimentaires (118).

Au niveau des muqueuses, les vomissements provoqués peuvent engendrer des lésions telles que candidoses, glossites, ulcérations et chéilites. Elles sont expliquées par les carences vitaminiques dues aux régimes alimentaires inappropriés, et par l'irritation locale due au passage du contenu gastrique acide. D'autres lésions type abrasions muqueuses, lacérations, hématomes palatins, ou érythèmes du pharynx ont également été observées, elles sont la conséquence de la rapidité d'ingestion des aliments en grande quantité, de l'irritation chronique par le contenu gastrique, et de l'utilisation des doigts ou de stylos pour provoquer les régurgitations (1).

- Les alterations salivaires

Deux grands types d'altérations salivaires peuvent être rencontrés chez les patients souffrant de troubles du comportement alimentaire.

Il s'agit de **la sialadénose** ; qui correspond à une hypertrophie des glandes salivaires, fréquemment associée à l'anorexie et à la boulimie, elle peut affecter plus de 29% des patientes

boulimiques (122). L'hypertrophie de la parotide et, essentiellement celle des glandes sous-maxillaires ou sublinguales, se produit en effet fréquemment chez les patients qui s'adonnent à des excès alimentaires suivis de vomissements. La tuméfaction des glandes est généralement intermittente, asymptomatique, d'origine non inflammatoire et souple à la palpation. Sa taille ne varie pas avant ou après les repas. L'apparition de l'hypertrophie suit l'épisode boulimique de deux à six jours, et elle ne régresse pas sous l'action de traitements anti-inflammatoires ou antibiotiques (83). Le plus souvent la tuméfaction cesse avec l'arrêt du comportement émétique.

Les patients ayant recours aux laxatifs et non aux régurgitations ne présentent pas de tuméfaction parotidienne. La pathogénèse de cette hypertrophie serait attribuée à la haute prise d'hydrates de carbone et à la malnutrition des anorexiques. Il a été suggéré que le stimulus cholinergique, associé aux fréquents vomissements, activerait les glandes salivaires pour augmenter le flux salivaire durant le vomissement. Il en résulterait une hypertrophie des acini qui conduirait à la tuméfaction observée (54).

La seconde altération salivaire rencontrée est **la xérostomie**; qui correspond à un état de sécheresse buccale liée à la diminution (ou disparition totale) des sécrétions salivaires. En effet, les patients avec un long passé de comportement boulimique peuvent développer une hypofonction des glandes salivaires (122).

Cela s'explique par la prise de psychotropes, antidépresseurs et sédatifs, prescrits dans le traitement des boulimies et anorexies, qui semblent diminuer le pouvoir tampon de la salive, , abaisser son pH ainsi que le volume de sécrétion (1).

L'insuffisance de mastication et la préférence pour les aliments mous lors des accès alimentaire renforce encore ce phénomène.

Cette sécheresse buccale aggrave les maladies parodontales préexistantes, et favorise l'apparition de caries et d'érosions dentaires (9).

d) Considérations diététiques et recommandations d'hygiène spécifiques

Ces recommandations s'adressent aux patients souffrant de TCA, RGO et érosions exogènes.

Dans un premier temps, l'odontologiste doit distinguer l'érosion résultant de vomissements provoqués de celles résultant d'autres causes. En effet, l'érosion causée par des vomissements répétés est souvent confondue avec d'autres érosions similaires telles que : RGO, alcoolisme, exposition professionnelle à des acides, consommation excessive de boissons acides ou encore brossage horizontal vigoureux (72).

La localisation spécifique des érosions endogènes au niveau des faces palatines des dents antéro-supérieures doit attirer l'attention du dentiste qui, sur base d'une anamnèse approfondie, pourra orienter le patient vers le médecin spécialiste concerné, très souvent un gastroentérologue. Il est difficile d'isoler l'étiologie principale de l'usure, vu l'absence de spécificité de la plupart des lésions initiales et leur origine généralement combinée.

De plus des difficultés relationnelles peuvent exister chez le patient, compliquant la relation thérapeutique et la communication, et rendant la collaboration délicate. Ce sont souvent des jeunes filles présentant une névrose hystérique ou obsessionnelle concomitante à un état dépressif.

Elle est cependant capitale afin de pouvoir prévenir la progression des lésions et préserver les restaurations.

Face à des phénomènes d'érosion, le chirurgien-dentiste doit conseiller à son patient :

- tout d'abord de **limiter les apports acides** quand il s'agit d'apports exogènes ;
- de se **rincer la bouche avec un verre d'eau** après chaque attaque acide ou d'effectuer des **bains de bouche au bicarbonate de soude** ;
- d'attendre au moins **une heure avant de se brosser les dents** après une attaque car un brossage trop précoce ajoute une attaque mécanique sur un émail déjà désorganisé, même en présence de fluor ;
- d'utiliser un dentifrice non abrasif et d'une brosse à dent à poils très souple ;
- de préconiser une gouttière de fluoration ou de réaliser une gouttière de protection qui évitera le contact du bol acide avec les dents pendant le vomissement.

Il est nécessaire de ne pas négliger le degré de dénutrition des patientes. Lorsque le praticien suspecte un trouble du comportement alimentaire, il doit **prendre contact avec le médecin traitant**. Son rôle dans la revalorisation de l'image du soi chez ces patients dont la bouche (et ce qui la suit) est le siège physique de la pathologie est majeur (22).

Les lésions débutantes sont contrôlables de manière non invasive par pose de résines fluides et/ou d'adhésifs. Les lésions peu importantes pourront encore être traitées par des techniques simples de collage direct de résines composites permettant de restaurer l'anatomie. En cas de destructions étendues, les méthodes indirectes par inlay/onlay, facettes et couronnes seront requises. Dans tous les cas, un suivi régulier est indispensable.

2.4.2.2 Obésité chez l'adolescent et l'adulte

a) Définitions et risques pour la santé générale

Un Index de Masse Corporelle (IMC ou, en anglais, Body Mass Index, BMI) de plus de 30 indique une forme d'obésité. L'IMC est calculé en divisant le poids de la personne par le carré de sa taille (kg/m²). Au Royaume-Uni, par exemple, en moins de deux décennies, l'obésité est passée de 8 à 16% chez les femmes et de 6 à 13% chez les hommes.

Tout comme pour les adultes, l'obésité infantile est la conséquence d'un **déséquilibre entre les calories consommées et celles dépensées**, ajouté à un déséquilibre résultant de changements progressifs dans un ensemble complexe de facteurs sociaux qui influencent le comportement alimentaire, l'exercice physique et les pratiques ludiques. Seul un pourcentage restreint d'enfants obèses serait concerné par des problèmes endocriniens ou autres problèmes physiques sous-jacents. En effet, même si les **facteurs génétiques** jouent un rôle indéniable dans certains cas, les aspects environnementaux contribuent considérablement à l'obésité. Aujourd'hui, le menu standard de l'Européen qui comporte des aliments très énergétiques et très gras associé à une vie de plus en plus sédentaire favorise l'obésité. Cette tendance inquiétante affecte maintenant enfants et adolescents (42).

Sur leur état de santé générale, les personnes obèses encourent des risques sérieux d'hypertension, de diabète non liés à l'insuline, de présence trop importante de cholestérol et d'autres lipides dans le sang, de problèmes cardiaques, d'augmentation de la fréquence de certains cancers (endomètre, sein, colon et rectum, prostate), de complications cutanées (mycoses et macération des plis, hypersudation, ulcères des membres inférieurs), de complications digestives (lithiase biliaire (ou calculs dans la vésicule), stéatose hépatique (infiltration graisseuse du foie), reflux acide gastro-œsophagien). Une association a également été observée avec l'asthme, avec l'incontinence urinaire et avec le syndrome des apnées obstructives du sommeil (Speiser et al, 2005, Nathan et al, 2008).

Sur le plan psychosocial, l'obésité a des conséquences chez certains enfants, notamment en termes de mauvaise estime de soi ainsi que de troubles dépressifs et anxieux (Anaes, 2003).

Les spécialistes accusent le style de vie toujours plus sédentaire. L'exercice physique ne guérit pas l'obésité mais il favorise l'oxydation des graisses, ce qui semble manquer aux personnes obèses (49).

Le surpoids et l'obésité sont des problèmes en forte augmentation dans les sociétés occidentales. Sans atteindre le niveau rencontré en Amérique de Nord, la situation européenne est préoccupante. Le mode de vie et l'alimentation jouent un rôle primordial et **plusieurs facteurs sont communs à la carie et au surpoids.**

b) L'impact sur la santé bucco- dentaire

D'après plusieurs auteurs, le lien entre obésité et santé buccale ne se limite pas simplement au risque carieux. Le Professeur Göran Dahllöf et les membres de l'équipe de Dentisterie Pédiatrique du Karolinska Institutet de Stockholm (Suède) ont étudié le lien entre :
-obésité et santé de la gencive et de l'os qui la soutient,
-obésité et croissance du crâne et de la face.

Dans un premier temps, l'analyse clinique et biologique des patients ayant participé à cette étude révèle que de nos jours, 55% de la population adulte des États-Unis présente un excès de poids, tandis que 20% des adolescents suédois sont en surpoids ou obèses. La prévalence de l'obésité connaît une hausse rapide qui équivaut à une augmentation de 0,2kg par an du poids du corps, quel que soit l'âge.

D'autres auteurs ont également établi un lien entre l'obésité et les maladies parodontales : il semble que la prévalence de ces affections a augmenté en même temps que l'indice de masse corporelle. Cette constatation est particulièrement évidente chez des sujets âgés entre 18 et 34 ans, ce qui s'explique par le fait que ceux-ci sont probablement obèses depuis leur adolescence. D'après les connaissances actuelles sur la pathologie, il est possible que le risque accru de parodontite chez les individus obèses soit favorisé par les tissus adipeux, ces derniers sécrétant des adipokines (entre autres : facteur de nécrose tumoral alpha (TNF-alpha), interleukine -6, -8, leptine) qui contribuent au milieu pro-inflammatoire. Chez les sujets obèses, le plasma présente des concentrations plus importantes de certaines de ces adipokines. Ces dernières pourraient être un jour des marqueurs biologiques permettant de prédire quels obèses développeront une maladie parodontale (108) (70).

Le TNF-alpha pourrait contribuer au développement d'une parodontite par plusieurs mécanismes. Il promeut la destruction de l'os alvéolaire en stimulant les cellules actives dans le phénomène de la résorption osseuse, les ostéoclastes. Cette destruction serait potentialisée par

l'induction d'enzymes tissulaires, les métalloprotéinases capables de détruire le tissu de soutien adjacent à l'os. Le TNF-alpha diminuerait en cas de perte de poids, ainsi un IMC élevé correspondrait à une élévation de TNF-alpha dans le fluide gingival (108) (70).

Une corrélation positive a par ailleurs été mise à jour entre l'obésité et le nombre de streptocoques mutans présents dans la salive. Le rôle clé des lipides, modulateurs de la réponse immunitaire, a fait l'objet de nombreuses études. Les résultats observés sont les suivants ; l'incorporation importante de lipides diminue les capacités de l'hôte à combattre les infections bactériennes ou parasitaires et altère les équilibres écologiques de l'hôte (36). Le « shift » bactérien qui en résulte est ainsi susceptible de favoriser la formation de caries (47).

Les chirurgiens-dentistes ont un rôle important à jouer dans la prévention de l'obésité. Leur participation active doit se traduire par **des conseils alimentaires** portant non seulement sur la restriction de l'apport en sucre, mais aussi sur des habitudes alimentaires globalement plus saines. Rencontrant leurs jeunes patients régulièrement, ils doivent pouvoir identifier les enfants à risque d'obésité pour ensuite les diriger vers les praticiens compétents.

2.4.3 Considérations diététiques et recommandations en matière d'hygiène chez l'adolescent et l'adulte

Qu'il y ait ou non surcharge pondérale, l'essentiel, avec le patient adolescent ou adulte, est de renforcer la sensibilisation à l'importance d'**une alimentation équilibrée**.

Un « petit » exercice permet de sensibiliser davantage le patient à l'impact de son comportement alimentaire sur son état bucco-dentaire.

A travers un journal alimentaire rempli par le patient présentant des caries, le chirurgien-dentiste recherche la consommation de glucides entre les repas (grignotages, compulsions). Une feuille cartonnée est remise au patient sur laquelle il inscrit précisément, en mentionnant l'heure, tout ce qu'il boit (sauf l'eau) et mange pendant 4 jours (2 jours de semaine, 2 jours de week-end). L'objectif est d'avoir une estimation proche des apports alimentaires et surtout glucidiques du patient.

Le patient est ensuite revu pour une analyse détaillée du compte rendu permettant d'étudier la fréquence et la nature des prises alimentaires. Dans un premier temps, le patient souligne tous les aliments qui, selon lui, contiennent des sucres. Puis, le praticien reprend avec lui en lui signalant les aliments contenant des sucres qui ont été omis, comme souvent les médicaments (sirops, pastilles, pansements gastriques...), le café sucré ou encore les plats préparés (25).

En cas de risque carieux élevé chez un adolescent ou un adulte, les conseils en termes de modification du comportement alimentaire sont identiques à ceux proposés pour les enfants après 3 ans :

- **éviter le grignotage, respecter les 4 repas quotidiens, surveiller la teneur des glucides** font partie « des bonnes manières nutritionnelles » qui peuvent être complétées et renforcées par l'accompagnement du chirurgien-dentiste ;
- **le brossage** est également un facteur-clé de la chasse aux bactéries. Chez le patient présentant des caries, chaque prise de glucides (après un repas ou suite à un grignotage) doit être suivie d'un brossage immédiat avec un dentifrice fluoré de 1500 à 2500 ppm ou de la mastication pendant 20 min d'un chewing-gum édulcoré au xylitol et/ou fluoré si le brossage est impossible.

Plus particulièrement chez le patient obèse :

- encourager une alimentation saine et équilibrée répartie sur les trois repas et une collation ;
- insister sur l'importance des activités physiques et sportives plutôt que des activités sédentaires (télévision, jeux vidéo, ordinateurs) ;
- rappeler les conséquences néfastes du grignotage, des fast-food trop fréquents, des sucreries et des boissons acides (95).

En cas d'alimentation déséquilibrée ou si des troubles du comportement alimentaire sont suspectés, le chirurgien-dentiste doit se mettre **en contact avec le médecin référent du patient**.

2.5 L'alimentation et le sportif

2.5.1 L'alimentation modifiée des sportifs

L'alimentation des sportifs nécessite une adaptation, voire une supplémentation, en fonction de leur type d'activité et selon qu'il s'agit de rations d'entraînement, précompétitives, d'attente, percompétitives ou de récupération. **L'abus des sucres rapides** que l'on observe fréquemment chez les sportifs, (barres énergétiques, petites fractions d'aliments sucrés) outre les inconvénients au niveau buccal, peut répondre au développement du diabète et peut également être source de prise de poids lorsque leur excès est mis en réserve sous forme de graisse.

Le muscle doit pouvoir faire appel à des ressources nutritionnelles permettant des effets bioénergétiques et thermodynamiques. Pour cela l'organisme a besoin d'un **substrat énergétique** dont les glucides et les lipides constituent la forme majeure. En effet, les hydrates de carbone sont particulièrement utilisés par la cellule nerveuse et par le muscle au cours de l'effort (14).

2.5.2 La xérostomie des sportifs

De nombreux sportifs se plaignent de « la bouche sèche », ce phénomène est d'abord d'un ordre psychique, lié à l'anxiété (latente ou épisodique). Mais il dépend aussi de la déperdition hydrique au cours de l'effort musculaire. Les cellules se déshydratent, les réserves de glycogène musculaire disparaissent, la glycémie s'infléchit. La « bouche sèche » dépend également de la respiration buccale, que celle-ci soit due à une dysfonction (mauvaise perméabilité nasale) ou à l'effort prolongé en milieu ambiant très chaud ou très froid.

Nous noterons en plus des facteurs étiologiques précédents : l'inhibition salivaire en cas de déperdition hydrique non compensée, l'acidification du milieu buccal, le tabagisme pour certains, ainsi que certaines médications de type neuroleptiques, tranquillisants, anti-inflammatoires, ou autres prises d'amphétamine ou de stupéfiants (110).

La diminution importante de la salive peut provoquer, par conséquent, **des lésions parodontales** (inflammatoires et infectieuses) et favorise le développement de **candidoses** ainsi que de **caries dentaires** caractéristiques au niveau des collets. Des troubles de la mastication, de la gustation, de la déglutition et de la digestion en découlent, de même que des surinfections possibles des voies respiratoires ou le développement d'affections focales diverses.

Par ailleurs, en situation salivaire déficiente, la baisse de pH buccal observée après consommation de produits sucrés est maintenue plus longtemps, augmentant le risque carieux dentaire.

2.5.3 Boissons énergétiques et santé bucco dentaire

En raison des déperditions importantes au cours de l'effort, les besoins hydriques du sportif sont importants. Ils varient en fonction de l'altitude, de l'humidité, des vêtements, de la durée, de l'intensité, de la répétition de l'effort, ainsi que des spécificités métaboliques individuelles, la soif étant un mauvais indicateur puisqu'elle se manifeste lorsque la déperdition en eau est déjà très élevée. Le sportif doit boire très régulièrement puisqu'une déperdition en eau, même minime limitera ses performances.

L'eau est la seule boisson indispensable au corps humain, cependant, pour combler les apports en besoins énergétiques, les sportifs ont recours à des boissons potentiellement préjudiciables à la santé bucco-dentaire, de par leur pH bien souvent inférieur à 5,5, et leur composition élevée en saccharose. Par exemple, les boissons dites « aux fruits » peuvent légalement ne contenir que 10% de jus de fruit, auxquels, hormis l'eau, s'ajoutent du sucre et divers additifs ; leur pH variant entre 2,73 et 3,30, le saccharose y étant présent en abondance (61).

La composition optimale des boissons « d'apport glucidique de l'effort » (dites énergétiques) est, classiquement, pour un litre d'eau :

- environ 30 g/l de glucose,
- de 0,5 à 1g/l de NaCl,
- vitamine B1, impérative en fonction du taux de glucose,
- d'autres vitamines éventuellement.

2.5.4 Considérations diététiques et recommandations en matière d'hygiène chez le sportif

Pour le sportif, la prophylaxie dentaire est essentielle, en effet, d'une santé bucco dentaire dégradée ou déficiente pourront découler des contre-performances. En fonction du pouvoir tampon de sa salive, le sportif sera plus ou moins menacé par l'absorption de boissons acides. Le chirurgien-dentiste traitant, en effectuant des contrôles tous les 6 mois pourra délivrer les recommandations préventives adéquates :

- éviter les boissons trop agressives (très acides et très riches en saccharose) ;
- appliquer une prophylaxie par usage de dentifrice/gel/bain de bouche fluorés ;
- pratiquer des rinçages à l'eau claire ou bicarbonatée après la boisson énergétique, si elle n'a pu être évitée ;
- encourager l'usage des gommes à mâcher (sans sucre et fluorées de préférence) puisqu'elles favoriseront une salivation utile contre la « bouche sèche » ;

- rappeler de ne pas se brosser les dents immédiatement après consommation d'une boisson acide.

Un autre moyen de prévention existe, il consiste en l'envoi de la boisson vers la gorge, autant que faire se peut sans provoquer de nausées, afin d'éviter son séjour en bouche. Cette pratique appelée « à la régalaide » serait appliquée dans certains sports de longues durées, elle peut être simplifiée par l'utilisation d'un bidon à embout, style cycliste, qui envoie le liquide par petits jets au fond du palais.

D'autre part, la protection dentaire lors de certains sports de contact est indispensable. Le port d'un casque est souvent conseillé ou même imposé dans les sports avec risque de blessures à la tête. Mais la partie inférieure, et ainsi les dents, reste souvent sans protection, ce qui laisse un risque élevé pour des blessures dentaires ou des tissus mous. Il est vivement conseillé de porter un protège-dents, afin d'éviter ou de réduire de tels traumatismes.

Pour délivrer une bonne information, une coordination permanente entre médecins du sport, diététiciens, chirurgiens-dentistes et membre de l'encadrement est indispensable dans l'équipe entourant les sportifs (103).

2.6 L'alimentation et la personne âgée

Deux importantes composantes démographiques viennent de changer considérablement le portrait et la répartition de la population dans la plupart des pays industrialisés. L'espérance de vie a **augmenté de dix ans** au cours des dernières décennies grâce aux meilleures conditions de vie et aux progrès de la médecine. L'allongement de la durée de vie s'est accompagné d'un accroissement important du nombre des aînés. À ces deux paramètres s'ajoute une troisième variable fondamentale : la réduction de la carie dentaire de 30 à 35% chez les enfants et adolescents en Europe de l'Ouest et en Amérique du Nord. Baisse qui se répercute sur l'état de santé dentaire et les statistiques relatives au taux d'édentation des catégories d'âges plus avancées. [D.Kandelman, 2001]

Pourtant, de nombreuses enquêtes réalisées sur le plan international ont mis en évidence le mauvais état de la santé dentaire des personnes du 3ème âge :

- taux d'édentation élevé ;
- présence de nombreuses prothèses défectueuses et portées trop longtemps ;
- mauvaises conditions gingivales et parodontales ;
- difficultés de mastication susceptibles d'entraîner des complications sur le plan digestif ;
- hygiène buccale précaire à laquelle est fréquemment associé un risque élevé d'infections d'ordre systémique (pneumonies, endocardites) notamment chez les personnes institutionnalisées ou tributaires de soins à domicile ;
- utilisation pratiquement inexistante des services professionnels dispensés dans leur forme habituelle, pour les aînés en perte d'autonomie ;
- faible taux de consultation chez le dentiste aggravant l'état de santé buccale.

2.6.1 Les obstacles rencontrés pour la mise en place de programmes de gérodonologie

Deux études, réalisées dans le territoire du département de santé communautaire de l'Hôpital général de Montréal, indiquent que l'état de santé dentaire est encore plus précaire pour les personnes tributaires des services de maintien à domicile, dû à l'absence de mobilité, aux difficultés d'accessibilité et aux contraintes financières. Il existe un grand décalage entre les besoins perçus par les personnes concernées et les besoins observés par les dentistes.

Le suivi régulier de l'hygiène bucco-dentaire est indispensable au maintien d'un bon état de santé bucco-dentaire chez les aînés. Il pose néanmoins des problèmes considérables. La coopération familiale est souvent requise mais n'est pas toujours possible. La supervision des patients institutionnalisés par le personnel soignant est bien souvent inexistante, par manque de formation adéquate et/ou de temps disponible. Le système de couverture de ces soins n'est pas suffisamment attrayant pour encourager les dentistes à se déplacer hors de leur contexte habituel de travail.

2.6.2 L'influence de la sénescence

Il est essentiel de connaître les modifications générales et orofaciales dues à l'âge, car elles interviennent tant au niveau de la digestion proprement dite, donc, de l'alimentation, qu'au niveau de la réhabilitation prothétique.

2.6.2.1 Les modifications générales

L'âge apporte de nombreuses modifications :

-au niveau anatomique : atrophie musculaire, arthrose, ostéoporose, diminution des capacités de coordination. En résulte une diminution des possibilités de mouvement et une altération de la dextérité, compliquant notamment la mastication, l'insertion de la prothèse et l'hygiène bucco-dentaire.

-au niveau physiologique : diminution des facultés d'adaptation, insuffisance des grandes fonctions, et digestion souvent ralentie.

-au niveau médical : les pathologies, particulièrement chroniques, qui découlent des changements précédents, sont fréquentes chez les personnes âgées.

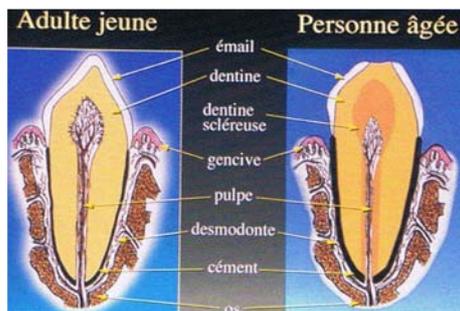
-au niveau psychologique et social : désinvestissement affectif, tendance à focaliser sur soi-même, repli sur soi, manque de motivation, désintérêt alimentaire, dépression, ou encore isolement social sont fréquemment observés, et peuvent avoir des conséquences non négligeables sur la cavité buccale (7).

2.6.2.2 Les modifications orofaciales

a) Liées au vieillissement physiologique

-au niveau du visage : perte des dents et de l'os alvéolaire entraînant une diminution des soutiens labiaux et jugaux, une invagination des lèvres, avec accentuation des plis faciaux et propulsion de la mandibule créent le plus souvent un profil inesthétique.

-au niveau des structures buccales : vieillissement des organes dentaires, perte des dents, diminution du support parodontal, fragilité des muqueuses, diminution des capacités de perception sensitive par involution du système nerveux.



Document 16 : *Comparaison d'un organe dentaire chez une personne jeune et d'un organe dentaire chez une personne âgée [V.DUPUIS]*

-au niveau de la salivation : tendance à la pauvreté salivaire par sénescence des glandes salivaires, mais aussi par prise médicamenteuse sialoprive, tabagisme et pertes dentaires non compensées.

-au niveau des capacités masticatoires : atrophie des muscles masticateurs, arthrose de l'articulation temporomandibulaire, pertes dentaires et perte de coordination altèrent les capacités masticatoires et donc la qualité de la digestion.

-modification du goût : sensibilité gustative amoindrie (87).

b) Liées aux pathologies de vieillissement

Toutes les études portant sur l'état bucco-dentaire des personnes âgées de plus de 60 ans confirment la prévalence élevée des pathologies dentaires, qu'il s'agisse des caries, des pathologies parodontales, du degré d'édentement ou du niveau d'hygiène. Les pathologies liées au vieillissement, et en particulier la dépendance ont une influence sur l'état bucco-dentaire, soit directement soit indirectement en empêchant le maintien d'une bonne hygiène buccale. De plus, ces pathologies donnent lieu à de nombreuses prescriptions médicamenteuses dont 80% affectent la production salivaire. L'hyposialie qui en résulte est un facteur d'aggravation des pathologies bucco-dentaires, elle rendra l'alimentation difficile.

Or nous savons que les pathologies bucco-dentaires constituent un facteur de risque de perturbation de l'état nutritionnel par la modification des prises alimentaires liée à l'état bucco-dentaire.

La relation entre **diabète et maladies parodontales** est généralement admise. La plupart des données cliniques et épidémiologiques démontrent que les diabétiques ont une prévalence accrue de maladies parodontales et que celles-ci sont plus sévères. Les pathologies parodontales pourraient, à l'inverse, affecter la gravité du diabète et perturber le contrôle métabolique. Les recommandations de l'ANAES pour les patients diabétiques de réaliser un examen bucco-dentaire deux fois par an doivent être rappelées aux professionnels de santé.

Bien que les mécanismes précis des interactions entre **maladies parodontales et pathologies cardiovasculaires** ne soient pas clairement établis, les données actuelles confirment que les parodontites et plus généralement une mauvaise santé bucco-dentaire sont un facteur de risque de développement de lésions d'athérosclérose, d'apparition de cardiopathies ischémiques, de coronaropathies et d'accidents vasculaires cérébraux ischémiques. Le caractère multifactoriel des pathologies de la sphère bucco-dentaire et des pathologies cardiovasculaires rend difficile l'étude des associations possibles entre elles (11) (12).

2.6.2.3 Incidences diététiques

Toutes les répercussions bucco- dentaires citées ci-dessus vont avoir de nombreuses conséquences dans la **réhabilitation diététique**. En effet, la personne âgée mastique moins bien, les pertes dentaires mal compensées ou non compensées altèrent l'efficacité du temps buccal et de la déglutition. La diminution salivaire rend la mastication de certains aliments désagréable et oriente le choix alimentaire : le sujet âgé mangera des **aliments plus mous**, en purée, mixés, ou très cuits (donc ayant perdus leurs vitamines), qui ne stimulent nullement la salivation. L'alimentation étant moins variée, des carences peuvent apparaître. Enfin, **l'altération de la sensibilité gustative** modifie encore les choix alimentaires : les personnes âgées ont tendance à choisir des aliments plus sucrés et plus salés, ce qui peut s'avérer défavorable à l'équilibre de leur état général, plus spécialement en cas de diabète, affections cardiovasculaires, hypercholestérolémie, ou encore hypertension.

Le sujet âgé ne peut donc pas s'alimenter aussi facilement que le sujet normal. Puisque l'équilibre alimentaire est le garant d'une meilleure santé, la prise en charge du facteur alimentaire est primordiale. Elle facilitera par ailleurs une éventuelle réhabilitation prothétique.

Une bonne nutrition ralentit les processus dégénératifs de la cavité buccale : sensation de perte de goût, sécheresse buccale, sensations de brûlures et douleurs linguales, maladie de la muqueuse orale, désordres des articulations temporo- mandibulaires, maladies parodontales et ostéoporose de l'os alvéolaire (102).

2.6.3 Les besoins nutritionnels et l'alimentation de la personne âgée valide

Tout ce que nous avons vu en première partie sur les besoins nutritionnels de l'adulte concerne les sujets en bonne santé, dans des conditions normales. Parmi les personnes âgées, il existe un nombre non négligeable de malades chroniques, de sujets dont les fonctions sont altérées ou dont les situations de pauvreté sortent des normes. Cela conduit à des variations dans les doses nécessaires et à des modifications des habitudes alimentaires.

On ne peut aborder les besoins nutritionnels de la personne âgée sans considérer le contexte dans lequel elle évolue. Ses besoins dépendent en grande partie de son état général. Les apports nutritionnels que nous allons détailler servent uniquement de repères pour apprécier les besoins spécifiques de cette tranche de population, ils seront ajuster au cas par cas en fonction de la situation personnelle du patient (âge, poids, sexe, etc.) après interrogatoire et examen médical approfondi.

En dehors des problèmes économiques qui subsistent chez les personnes âgées, l'altération d'un statut nutritionnel peut se faire selon trois modes :

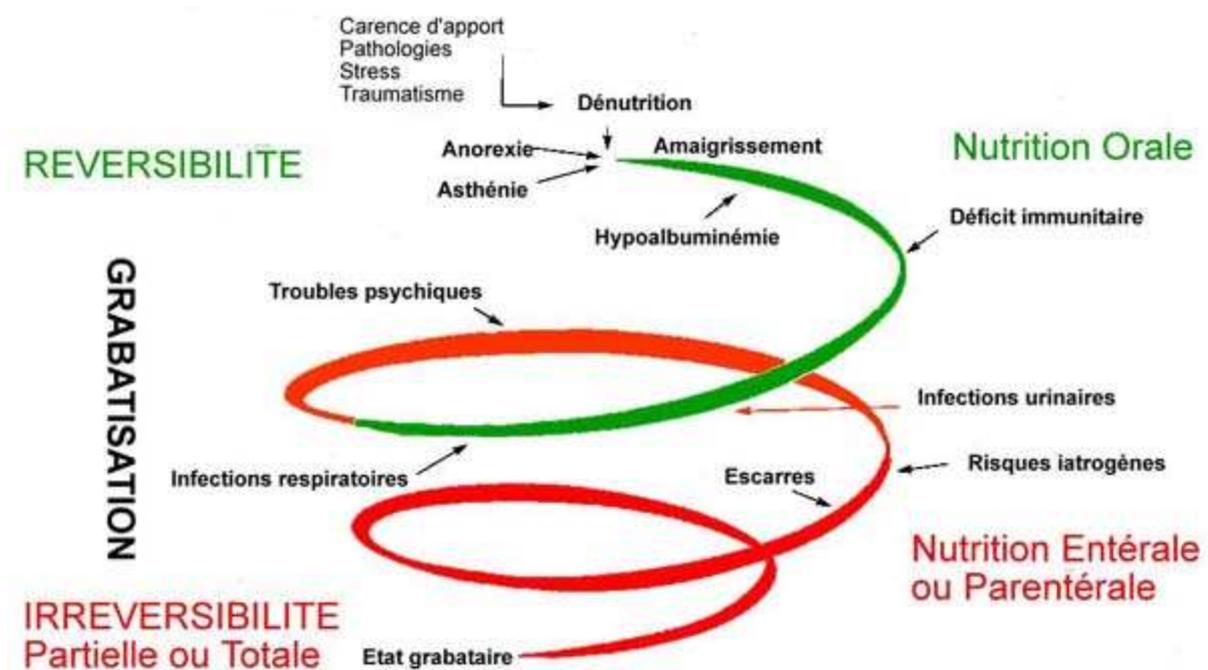
- Un mode aigu et brutal : on constate une baisse des apports nutritionnels due à un traumatisme physique ou psychique ;
- Un mode rapidement évolutif : la malnutrition accompagne une maladie grave (cancer, Alzheimer, etc...). On observe une perte de poids et une altération du statut nutritionnel sans que les mécanismes réels soient vraiment connus. La diminution des apports alimentaires augmente la dépense énergétique.
- Un mode progressif, conséquence des handicaps accompagnant la vieillesse : déficits visuel, locomoteur, etc. qui gênent la recherche des aliments ou la préparation des repas. Peu à peu une fonte musculaire s'installe (sarcopénie).

La malnutrition est très fréquente chez les personnes âgées, schématiquement, pour les raisons suivantes :

-Une raison exogène : perte d'appétit, difficultés d'alimentation causées par la perte des dents et un mauvais état bucco dentaire, prise de médicaments qui diminue l'appétit et le goût ;

-Une raison endogène par hypermétabolisme lié à un syndrome inflammatoire chronique : par exemple, on note une augmentation des dépenses énergétiques liée à l'hyperthermie.

Les besoins énergétiques vont en diminuant, alors que les besoins en nutriments ont tendance à augmenter. Les risques de malnutrition vont augmenter avec l'âge car l'appétit diminue, l'apport calorique baisse, les éléments nutritifs sont moins bien utilisés par l'organisme.



Document 17 : Spirale de dénutrition (142)

2.6.3.1 Apports caloriques

Les besoins énergétiques moyens quotidiens sont donc après 55ans, pour une activité sédentaire et modérée, de 2000 à 2500kcal/j pour les hommes et de 1550 à 2000 kcal/j pour les femmes. La ration alimentaire d'entretien doit apporter suffisamment de nutriments pour couvrir les besoins journaliers.

2.6.3.2 Besoins protéiques

Actuellement la ration de 1 g de protéines/kilos de poids corporel/jours recommandés chez l'adulte, devrait être élargie à 1,5 g/kilos/jours chez le sujet âgé. Les besoins protéiques doit représenter 15 % de la ration énergétique.

2.6.3.3 Besoins glucidiques et lipidiques

Equivalents à ceux d'un adulte jeune, voire un peu plus élevés. En effet, la synthèse et la dégradation des glucides sont diminuées chez la personne âgée. Ils doivent représenter 55 % de l'apport énergétique : en moyenne 150 g /j dont 2/3 sous forme de féculents (Il faut recommander aux personnes âgées d'augmenter l'apport en glucides complexes et de limiter l'apport en sucre simple.)

An niveau des lipides, il faudra veiller à satisfaire les besoins pour éviter tout risque de carence. 30% de la ration soit 1 à 1,5 g /kg/j .Les besoins en acides gras essentiels restent de 9 à 10 g par jour chez la personne âgée ce qui représente environ une cuillerée à soupe d'huile végétale chaque jour.

2.6.3.4 Besoins en matériaux non énergétiques

-Les vitamines :

Autour de 65 ans, les apports vitaminiques doivent augmenter car l'absorption intestinale se réduit, les dents sont déficientes, l'alimentation est moins diversifiées. Les carences vitaminiques auront des conséquences plus graves que chez les sujets jeunes.

-L'eau :

Une personne de 30 ans dispose d'une réserve d'eau de 41 litres, alors qu'à 70 ans la réserve d'eau n'est plus que de 35 litres. La quantité d'eau de l'organisme a baissé de 15 pourcent, la sensation de soif aussi. Les besoins sont chiffrés à 25 à 40 ml /kg/j soit 2 à 2,5 litres d'eau /J pour une personne de 60 kilos. Apportés par 50% l'alimentation à 50%, et par les boissons à 50%. La déperdition d'eau augmente en cas de fièvre, diarrhée, vomissements, chaleur..., cas où il faudra encore augmenter les apports hydriques.

-Sels minéraux et oligo-éléments :

Les apports en éléments tels que le zinc, le sélénium, le cuivre ou le chrome ne seront pas couverts par un apport énergétique inférieur à 1600kcal/j.

Les apports recommandés chez un sujet sain sont de 1,5g/j de calcium, 12 à 15 mg/j de zinc, 10 mg/j de fer, 50 à 200 µg/j de chrome et 55 à 75 µg/j de sélénium.

2.6.4 Les déficits liés à l'édentation

Des études ont montré que **30% de la population édentée ou mal appareillée présente des problèmes de malnutrition** [Budtz-Jorgensen E., Chung J., 2001]. Deux facteurs sont à l'origine de cette malnutrition chez les patients édentés :

-Des carences de malabsorption des nutriments. En effet, pour couvrir les besoins énergétiques et alimentaires de l'organisme, il faut que la nourriture soit mastiquée, insalivée, déglutie, digérée dans le tube digestif et, enfin, absorbée au niveau de l'intestin. L'absence de dents aura donc une répercussion au niveau de la digestion, tout particulièrement au niveau de l'absorption intestinale.

-Des carences d'apport. Ces patients présentent dans la majorité des cas une ration alimentaire déséquilibrée, inadaptée à leurs besoins. L'alimentation simplifiée privilégie les produits glucidiques et met à l'écart les aliments carnés et les légumes verts difficiles à mastiquer. Viandes, légumes et fruits crus ont tendance à être éliminés de l'alimentation de la personne âgée.

Dans cette même étude réalisée sur 450 personnes retraitées, 16% admettent ne consommer que des aliments mous et 40% disent avoir éliminé complètement certains aliments. Les raisons évoquées sont les prothèses mal ajustées dans 29% des cas (50% d'entre eux les enlèvent pour manger).

2.6.4.1 Influence de l'édentation sur la digestion

L'intégrité dentaire est le premier facteur de la **performance masticatoire**. Plus le nombre de dents naturelles est faible, plus les possibilités de segmentation des aliments diminuent [Feldmann RS., Kapur KK., 1980]. Le remplacement par une prothèse amovible ne compense pas ce déficit, cela s'explique par la perte de la perception sensorielle nécessaire à la mastication. Chez le sujet denté, le contrôle masticatoire est assuré par les récepteurs desmodontaux. Chez l'édenté, il n'y a plus de desmodonte : les récepteurs muqueux prennent le relais, mais il s'agit d'une perception beaucoup moins fine. Plus la prothèse est étendue, plus la perception est diminuée (21).

Or, la perception participe à la nutrition car elle a une part importante dans la sensation de goût et dans le choix des aliments.

La mastication effectuée par les dents (naturelles ou prothétiques), permet la division des aliments solides afin de faciliter l'action des sucs au cours de leur cheminement dans le tube digestif. Les aliments mal dilacérés verront leur absorption diminuée, voire nulle, au niveau de l'intestin grêle.

2.6.4.2 Difficultés de l'édenté non appareillé ou mal appareillé

a) Mastication

o Absence de dents :

Les aliments sont avalés plutôt que broyés. La durée de séjour des aliments dans l'estomac augmente, et exige de celui-ci un effort supplémentaire. Certains aliments ne seront jamais absorbés et une partie des aliments non digérés sera éliminée. Par absence de broyage, certains aliments ne libèrent pas leurs substances de leur gaine non digestive, empêchant leur utilisation.

Pour les aliments végétaux par exemple, les substances nutritives sont souvent entourées d'une gaine de cellulose réfractaire à l'action des enzymes (45).

○ Perte osseuse :

Après extractions des régions prémolaires et molaires, la résorption osseuse est centripète au maxillaire, et centrifuge à la mandibule. L'arcade inférieure se trouve élargie alors que l'arcade supérieure est rétrécie. La mastication entre les crêtes édentées sera le fruit d'une action latérale en diduction du maxillaire inférieur par rapport au maxillaire supérieur. Ce travail de faible puissance oblige le patient à solliciter fortement les articulations temporomandibulaires, ce qui peut entraîner des syndromes douloureux conséquents.

○ Salivation :

La sécrétion salivaire est en relation avec la façon de manger, avec l'alimentation et par conséquent avec l'état général. Sur 99 patients observés en centre de gériatrie [Dormenval V., Mojon P., Oral Dis., 1999], 86 % présentant des signes biologiques de malnutrition souffrent d'hyposialies au repos et/ou lors du repas. Or l'extraction complète ou la chute naturelle des dents provoquent une diminution globale des sécrétions entraînant une modification de leur équilibre acido-basique par une baisse du pH. Ceci est la conséquence de différents phénomènes :

- transformation des systèmes proprioceptifs, extéroceptifs et intéroceptifs locaux,
- absence de stimulation dento-alvéolaire,
- troubles réflexogènes des articulations temporomandibulaires et de muscles masticatoires entraînant une modification des réflexes muccosalivaires,
- prise de médicaments qui diminuent la sécrétion salivaire,
- diminution de la production de salive liée à l'âge, avec augmentation de la concentration en mucine, la salive devient plus visqueuse (39).

Or, une glande qui ne fonctionne pas suffisamment finit par s'atrophier, et ce de façon irréversible. La diminution du flux salivaire donne une sensation de bouche sèche et rend la mastication désagréable, entraînant une perte d'appétit concourant à installer progressivement des carences [Newton JP., Abel RW., 1995].

Pour déterminer l'existence d'un déficit salivaire, on place un sucre numéro 4 sous la langue. Le temps de dissolution doit être inférieur ou égal à 3 minutes. Au-delà de 4 minutes, on parle d'hyposialie.

b) Déglutition

Certains aliments sont éliminés car l'angoisse de la fausse route vers les voies aériennes se fait de plus en plus présente. L'absence de dents postérieures augmente ce risque. Une dimension verticale insuffisante peut avoir pour conséquence le développement d'une déglutition atypique. La langue s'interpose alors entre les crêtes édentées pour rééquilibrer les tensions musculaires cervico-faciales lors de la déglutition, pouvant engendrer des douleurs articulaires de la colonne cervicale.

c) Phonation

La perte des dents et l'absence de calages entraînent une diminution de la dimension verticale, qui peut se traduire par des troubles de la phonation : zézaiements, chuintements et projections

salivaires dans un premier temps, avec éventuellement accommodation et retour à la normale après un temps d'adaptation.

d) Goût et odorat

Le goût, avec l'âge, va diminuer en même temps que les sensations olfactives [Ship JA. *Physiol Behav.*, 1999]. Un faible niveau de perception est corrélé avec un mauvais statut nutritionnel. Les seuils de détection du salé et du sucré augmentent de même que les capacités à percevoir les variations de concentration.

e) Esthétique

La détérioration physique due à l'édentation s'accompagne toujours d'une perte esthétique douloureusement ressentie par le patient. Les modifications du visage qui en découlent : nez qui tombe, menton en galoche, joues creuses, lèvres invaginées avec signes de chéilites...n'incitent pas le patient à participer aux repas lorsqu'ils sont servis en communauté.

f) Problèmes psychologiques

L'ensemble des déficits est une cause d'isolement, les difficultés ressenties par le patient âgé le coupent des moments privilégiés qui composent la vie sociale. Cet aspect majeur peut entraîner à plus ou moins long terme un syndrome dépressif.

2.6.4.3 Pathologies liées à l'édentation

Des troubles gastro-intestinaux peuvent être provoqués par des carences d'apports alimentaires ou par une mastication insuffisante. Diverses études montrent une relation entre la perte des dents, leur mauvaise réhabilitation et l'irritation gastro-intestinale.

a) Pathologies gastriques

Un sujet atteint d'une déficience de l'état bucco dentaire présente **deux fois plus de risque** de développer une pathologie gastro-intestinale.

-Ulcères gastriques et duodénaux : ils sont une affection qui se traduit par une perte de substance plus ou moins profonde de la muqueuse. Une mastication déficiente fait partie des facteurs étiologiques de l'ulcère.

-Gastrites : elles sont des altérations inflammatoires de la paroi de l'estomac. Chroniques ou aiguës, elles peuvent mettre en cause, entre autres, une alimentation pauvre en vitamine B et en protéines, ainsi qu'un broyage insuffisant.

-Hernies hiatales : correspondent au passage permanent ou intermittent d'une partie plus ou moins importante de l'estomac hors de la cavité abdominale à travers le hiatus œsophagien du diaphragme. Ces pathologies ne sont pas en rapport direct avec des problèmes de mastication, elles sont plus volontiers observées chez les patients âgés ou obèses, ou au cours d'un amaigrissement prolongé ou encore lors de la ménopause.

b) Pathologies intestinales

Le manque d'absorption au niveau de l'intestin grêle est souvent consécutif à la mauvaise digestion des aliments due à un défaut d'amenuisement mécanique et à une déficience des sécrétions biliopancréatiques et intestinales. Ces troubles induisent chez le patient une tendance à la sous-alimentation pour diminuer les sensations de ballonnements, de nausées et les douleurs. Par ailleurs, la réduction du volume alimentaire associée à la sédentarité entraîne souvent des constipations récurrentes.

c) Troubles du transit

-Constipation : très fréquente chez le sujet âgé, elle peut être l'expression de plusieurs pathologies. Elle est surtout la conséquence de la vie urbaine et de la sédentarité. Une meilleure hygiène de vie et une alimentation équilibrée contribuent à la régulation de ces problèmes.

-Diarrhée : la raison la plus banale reste l'absence de segmentation des aliments due à une denture déficiente.

d) Dénutrition et obésité

Les déficiences observées par insuffisance d'apports alimentaires sont liées à l'âge, aux affections chroniques ou invalidantes et au faible niveau socio-économique de certaines populations. **La pauvreté et l'isolement social** entraînent chez le patient un désintérêt pour la nourriture. Or, comme nous l'avons vu auparavant, les glucides sont de loin les aliments les plus facilement **digestibles**, les plus **économiques**, et les plus **satiétogènes**. Cette consommation excessive de sucres se fait au détriment des aliments essentiels.

Les problèmes d'obésité découlent de malnutritions excédentaires et sont le fait d'une alimentation de mauvaise qualité, désordonnée et mal équilibrée.

La diminution des capacités masticatoires oriente les patients âgés vers la consommation de boissons sucrées et d'hydrates de carbones raffinés d'assimilation rapide. Ces aliments présentent à la fois une valeur énergétique insuffisante et une carence en éléments essentiels tels vitamines, sels minéraux et fibres. Ils sont par contre très riches en sel, sucre, cholestérol et graisses insaturées (2).

e) Atteintes de la cavité buccale

Les déficiences nutritionnelles de type hypovitaminose s'accompagnent fréquemment de manifestations orales. Comme nous l'avons vu auparavant, la cavité buccale, à cause de son renouvellement cellulaire rapide, est le premier organe atteint par la pathologie. Toute déficience va s'adresser préférentiellement aux muqueuses et à la langue.

Chez le patient âgé, les hypovitaminoses observées sont rarement uniques : dans la majorité des cas, elles sont multicarentielles et associées à des manifestations orales dues à une prothèse iatrogène.

-Cas particulier de la perlèche :

C'est une lésion banale surinfectée par le *Candida albicans* et localisée au niveau de la commissure labiale. Très fréquemment observée chez les porteurs de prothèse complète. Il s'agit le plus souvent de phénomènes mécaniques provoqués par la perte de la dimension verticale qui accentue la plicature au niveau de la commissure labiale. Ce phénomène entraîne

une macération de la salive et une surinfection microbienne ou candidosique qui contribuent à entretenir cette perlèche (26).

2.6.5 Recommandations diététiques et d'hygiène pour les personnes âgées

Il est primordial de maintenir un apport calorique et protéique suffisant chez le patient âgé, en s'attachant tout d'abord à lutter contre les idées fausses : « A mon âge, on n'a pas besoin de manger autant... », et les régimes injustifiés (différents tabous hantent les repas des personnes âgées : peut du cholestérol, du sel, de la viande rouge...). Pour ces raisons, il faut commencer par encourager la convivialité autour des repas, surtout s'ils sont pris en institution.

2.6.5.1 Prévention de la dénutrition (33)

- Insister sur l'importance d'une alimentation variée et équilibrée décomposée en **3 repas par jour, et 2 collations** à base de lait, céréales ou fruits;
- Chaque repas doit comporter : **un aliment céréalier** ou un équivalent (pâtes, pain, riz, pommes de terre, légumes secs), **un produit laitier** (yaourt, fromage, lait), **un légume cru ou cuit, un fruit**. Une fois par jour un **produit protéiné** devra être inclus au repas (viande, poisson, œuf) ;
- L'eau bue journée doit représenter 1.5L en moyenne, des boissons type tisanes, bouillons, café, thé peuvent être consommées, et de temps à autre un verre de vin de bonne qualité.
- Réduire les acides gras saturés, ne pas oublier les protéines végétales et les aliments riches en antioxydants (légumes, fruits, agrumes) qui apporteront de plus les fibres nécessaires ;
- Ne pas négliger les apports calciques ;
- Rappeler l'importance de la mobilité (promenade tous les jours si c'est possible) et de l'exposition solaire pour prévenir le risque d'ostéopénie et de fractures qui en découlent.

Mais la prévention chez les patients âgés consiste également en soins quotidiens d'hygiène bucco-dentaire (assurant le maintien de la santé du parodonte et des muqueuses ainsi que l'entretien des prothèses) et, d'autre part, en une maintenance professionnelle régulière.

2.6.5.2 Maintien d'une hygiène bucco-dentaire optimale

L'élimination des foyers infectieux reste un objectif prioritaire mais il est également possible de rétablir la fonction masticatoire et d'améliorer le confort et l'esthétique par des traitements restaurateurs et prothétiques.

La polypathologie des sujets âgés ainsi que les difficultés rencontrées lors de leur prise en charge bucco-dentaire impliquent la mise en place de **mesures préventives pluridisciplinaires** nécessitant que l'odontologiste travaille en étroite collaboration avec les équipes médicales et paramédicales impliquées auprès des personnes âgées. Ce partenariat doit inclure :

- une sensibilisation des soignants aux pathologies bucco-dentaires et à leurs répercussions sur la santé générale ;
- une formation spécifique à l'hygiène buccale délivrée par des odontologistes aux personnels soignants afin d'assurer la toilette buccale ;

- un dépistage des pathologies bucco-dentaires et l'instauration d'un suivi régulier, assurés par les odontologistes.

Le programme d'hygiène buccale a plusieurs objectifs :

- maintenir un niveau d'hygiène buccale satisfaisant ;
- faciliter l'alimentation et la communication ;
- éliminer les débris alimentaires pour limiter les pathologies infectieuses qui peuvent en découler, améliorer la qualité de vie.

❖ Recommandations d'hygiène bucco-dentaire chez un patient porteur de prothèse autonome ou non (27)

-Le matin au réveil :

- passer une compresse humide dans la bouche du résident, ou vérifier si le résident s'est rincé la bouche ;
- rincer la ou les prothèses et les insérer en bouche avec les doigts, ou vérifier que le résident l'a bien fait ;

-Après chaque repas :

- rincer la prothèse et la remettre en place, ou vérifier que le résident l'a bien fait ;

-Le soir au coucher :

- rincer la prothèse et la brosser au dentifrice au-dessus d'un lavabo rempli d'eau (brosse à patient unique et à changer au minimum tous les 3 mois) ;
- sécher soigneusement les prothèses dentaires et les ranger dans une serviette en papier sèche puis dans une boîte au nom du résident, ou vérifier que le résident l'a bien fait ;
- passer ensuite une compresse humide dans la bouche du résident et nettoyer les muqueuses, le palais et la langue si possible au doigt et à la compresse, sinon à l'aide d'un bâtonnet imprégné de dentifrice dilué.

TROISIEME PARTIE :
Recueil et analyse des
habitudes alimentaires au
cabinet dentaire

3.1 Introduction

L'amélioration du statut nutritionnel du patient au cabinet dentaire repose à la fois sur des **conseils diététiques purement dentaires** (prévention carieuse par exemple) **et d'autres non dentaires** (ration alimentaire, manière de consommer certains aliments etc.) (113).

Pour donner de bons conseils, le dentiste doit connaître la nutrition, comment les habitudes alimentaires se forment et les facteurs qui leur sont associées. Il doit disposer de temps, de connaissances en médecine et pathologie orale et savoir identifier les patients les plus sensibles aux problèmes nutritionnels (100).

3.1.1 La représentation de l'acte alimentaire

Cette étude parue dans le baromètre santé nutrition 2008, par l'Institut National de Prévention et d'Éducation pour la Santé (INPES) permet de mieux comprendre dans quelle optique se place le patient. La taille de l'échantillon a été portée à 4 191 individus de 12 à 75 ans, auxquels a été ajouté un suréchantillon de 523 jeunes de 12 à 18 ans.

Pour l'ensemble de la population interrogée, manger représente (dans un ordre décroissant) :

- « une chose indispensable pour vivre » (25,7 %),
- « un plaisir gustatif » (22,8 %),
- « un moyen de conserver la santé » (22,5 %),
- « un bon moment à partager avec d'autres » (18,3 %),
- « une contrainte » (1,6 %).

Pour moins d'un individu sur dix (9,1 %), cela ne représente « rien de particulier ».

Cet ordre diffère légèrement chez les femmes, pour qui la santé est choisie en deuxième position.

Par ailleurs, les cadres sont presque deux fois plus nombreux que les ouvriers à évoquer le plaisir gustatif (34,0 % vs 18,4 %). Après ajustement, il apparaît que les niveaux de diplôme et de revenu du ménage par unité de consommation (UC) modifient aussi la représentation de l'acte alimentaire : les personnes ayant le bac ou plus sont plus nombreuses que les autres à évoquer le plaisir gustatif, au détriment d'une « chose indispensable pour vivre ».

Entre 1996 et 2008, seule la réponse « une chose indispensable pour vivre » a significativement diminué (27,8 % à 23,5 %) au profit d'« un bon moment à partager » (18,5 % vs 16,8 %). Depuis 2002, on note que le « plaisir gustatif » est davantage évoqué (26,5 % vs 22,4 %).

Comme nous l'avons évoqué en 1ère partie, il semble donc essentiel d'adapter ses recommandations en fonction du type de patient concerné, et de sa tranche d'âge.

3.1.2 Les facteurs influençant la composition des menus

Selon la même étude, des personnes âgées de 15 à 75 ans ont été interrogées sur les facteurs qui ont le plus d'influence sur la composition de leurs menus. Plusieurs réponses à cette question étaient possibles.

Les facteurs arrivant en tête sont :

- √ la « santé » (75,0 %),
- √ les « habitudes du foyer » (72,6 %),
- √ les « préférences personnelles » (67,9 %),
- √ le « budget » (65,4 %).

Plus on avance en âge, plus la « santé » influence la composition des menus.

Chez les 12-25 ans, ce sont les « préférences personnelles » qui arrivent en tête. Enfin, le « budget » influence la composition des repas de manière assez homogène quelle que soit la tranche d'âge considérée.

Après ajustement, les individus titulaires d'un bac ou plus sont significativement plus nombreux que les autres à prendre en compte tous les facteurs influençant la composition de leur repas, excepté le « budget ». Le « budget » est la variable qui influence le plus la composition des menus des personnes disposant des plus faibles revenus. Pour les plus hauts revenus, ce sont la « santé », les « habitudes du foyer » et les « préférences personnelles » qui sont davantage pris en compte.

Ainsi les facteurs qui influencent le modèle alimentaire actuel sont à la fois **psychosociaux et culturels, socio- économiques, et agroalimentaires.**

3.1.3 Les principales causes de déficiences nutritionnelles

Pour NIZEL, la déficience nutritionnelle primaire est la conséquence d'une alimentation défectueuse. Elle peut être due :

- √ à un défaut de connaissances sur la composition d'une alimentation équilibrée,
- √ au grignotage et aux mauvaises habitudes alimentaires,
- √ au goût et dégoût de certains aliments,
- √ à l'indisponibilité de certains aliments dans les supermarchés de proximité,
- √ au manque d'argent,
- √ au manque de confort pour cuisiner et préparer les repas,
- √ au manque de désir et d'intérêt pour la nourriture,
- √ à un handicap physique,
- √ à un état émotionnel.

Les déficiences secondaires sont liées à des maladies systémiques qui interfèrent avec la digestion, l'assimilation ou le transport des nutriments :

- √ augmentation des besoins en nutriments due à certains états physiologiques (sport intense, grossesse...);
- √ augmentation des excréctions (polyuries);
- √ troubles psychologiques avec la prise alimentaire (anorexie nerveuse);
- √ interférences pathologiques avec la digestion (insuffisance gastrique), ou avec l'assimilation des aliments;
- √ chimiothérapie, radiothérapie;
- √ diabète, insuffisance hépatique, alcoolisme, etc.

L'action conjuguée de ces déficiences entraîne la désaturation des tissus de l'organisme en nutriments, conduisant à l'apparition de lésions biochimiques (diminution des activités enzymatiques) et anatomiques (à plus long terme) (99).

3.2 Objectifs du bilan alimentaire et place du chirurgien dentiste

Le risque alimentaire carieux est fondé sur de nombreuses observations et études scientifiques. Il conduit à la prise de conscience de la nécessité de réaliser un bilan alimentaire en cas de caries.

Un bilan alimentaire médical est un bilan alimentaire diététique, long et complexe. Par contre, **le bilan alimentaire dentaire doit être routinier afin de s'intégrer dans la prise en charge du patient.** Pour cela il est plus simple et fondé essentiellement sur le dépistage du nombre de prises alimentaires sucrées et acides. Il est réalisé sans tiers, sur le ton d'une conversation qui renseigne la journée alimentaire de la veille, enquête qui valide la représentativité de cette journée (P.DARMON).

Le déroulement de l'évaluation du statut nutritionnel peut être le suivant (113):

- un interrogatoire détaillé ;
- un examen clinique minutieux (pour la mise en évidence de risques nutritionnels) ;
- une première évaluation qui débouchera ou non vers une évaluation plus approfondie (15 à 20 min) ;
- une évaluation plus approfondie sur les habitudes alimentaires du patient et la mise en place d'un programme pour les améliorer (30 à 40 min) ;
- un suivi (contrôle et maintenance).

Des examens complémentaires peuvent également être proposés (mesures anthropométriques, tests biochimiques, tests salivaires et contrôle de plaque).

Le patient devra modifier son comportement alimentaire, certains aspects de sa vie, et souvent laisser de côté ses croyances. Le chirurgien dentiste guidera son patient, et fixera avec lui les objectifs à atteindre. La capacité à réaliser ces objectifs dépend aussi de facteurs échappant au contrôle du patient qu'il faudra prendre en compte (facteurs économiques, culturels etc.) (113).

3.3 Étapes de la conduite du bilan alimentaire par le chirurgien dentiste

3.3.1 Accueil du patient

L'intimité du patient et **la confidentialité de l'entretien** sont préservées. Le patient doit se sentir à l'aise et en confiance. Dans une ambiance calme et détendue, de préférence pas sur le fauteuil.

Le praticien et le patient sont face à face, dans cette position le patient est plus apte à recevoir des conseils, il est aussi plus compréhensif et le plus à même de modifier son comportement. La communication avec le patient doit être à la fois verbale et non verbale : le ton de la voix, la gestuelle doivent transmettre sincérité, enthousiasme, conviction et empathie. Les messages

délivrés doivent être adaptés au profil du patient. Ce dernier doit pouvoir parler librement, sans être interrompu, tout en laissant le praticien diriger l'entretien et décider des points à approfondir (100).

3.3.2 Interrogatoire médical détaillé

L'interrogatoire médical consiste en la recherche de facteurs de risque relatifs à l'état de santé générale du patient, ainsi qu'à ses antécédents médicaux, car certaines maladies systémiques peuvent engendrer ou aggraver un risque nutritionnel (arthropathies, cancer, sida, ostéoporose etc.) (128).

Avec l'interrogatoire, l'odontologiste note les informations concernant le passé médical, chirurgical et les médications du patient. Maladies chroniques, aiguës ou terminales se répercutent sur le bien être oral et nutritionnel.

De nombreux facteurs physiologiques et psychologiques ont été rapportés comme étant responsables de malnutrition. Plusieurs chercheurs suggèrent que certaines conditions médicales, telles que le cancer, les infections et l'insuffisance respiratoire, peuvent entraîner un état catabolique ou l'hypermétabolisme chez la personne atteinte (104). Selon Gallagher-Allred, la dépense énergétique accrue liée à un état catabolique peut conduire rapidement à la malnutrition (51).

De plus, de nombreuses études ont démontré que certaines conditions, telles que les AVC, la démence, l'anorexie et la dépression, influencent le risque de malnutrition (Cf. annexe 3) (68) (104).

Une perte de poids brutale et involontaire signe généralement des carences nutritionnelles, une maladie systémique ou une restriction du budget alimentaire.

Les maladies auto-immunes (pemphigus vulgaris, polyarthrite rhumatoïde, syndrome de Sjögren etc.) conduisent à une alimentation rendue plus difficile par des séquelles faciales et orales engendrées ou la prise de médicaments (37).

Les arthropathies entraînent des douleurs au niveau de l'articulation temporo-mandibulaire et rendent la mastication difficile (37).

La chimiothérapie des cancers oraux ou faciaux provoque des effets secondaires tels que vomissements ou nausées, qui altèrent l'équilibre nutritionnel.

Le SIDA potentialise le développement des infections orales. Il a un impact sur les fonctions sensibles, sensorielles et physiologiques de la cavité buccale.

Par ailleurs la prise de médicaments peut aussi engendrer une diminution de l'appétit, des nausées et vomissements et une diminution de la digestion, de l'absorption et de l'utilisation de certains nutriments (Cf. annexe 4) (121) (81).

3.3.3 La compréhension des conditions psycho-socio-culturelles du patient

Les facteurs socioculturels ont une très grande influence sur ce que les gens mangent et sur la manière dont ils préparent les aliments. Néanmoins, s'il est vrai que certains tabous et pratiques alimentaires traditionnels peuvent favoriser des carences nutritionnelles dans certains groupes de population, les pratiques culturelles alimentaires sont très rarement cause principale de malnutrition.

3.3.3.1 Croyances et religion

Tous les peuples ont des préférences et des aversions alimentaires, ainsi que des croyances sur les aliments. Par exemple, le lait animal est couramment consommé et apprécié en Asie, en Afrique, en Europe et en Amérique, mais très rarement en Chine. La religion, quant à elle, joue également un rôle important en interdisant la consommation de certains aliments. Par exemple, ni les musulmans ni les juifs ne consomment de viande de porc, et les hindous ne mangent pas de bœuf et sont souvent végétariens. Ces indications permettent au praticien de mieux comprendre la personnalité, et donc le profil alimentaire du patient.

3.3.3.2 Statut économique et éducationnel

Le niveau de revenu atteints par les membres d'une famille, ainsi que l'éducation dispensée (famille monoparentale, parents qui travaillent tous les deux etc.) influent grandement les dépenses et habitudes alimentaires.

3.3.3.3 Etat psychologique

Il peut expliquer dans certains cas des modifications alimentaires, c'est pourquoi il devra être pris en compte également (grossesse, pratique intensive de sport, croissance, sédentarité, démence, stress important etc.)

Ainsi, l'identification des facteurs ethniques, culturels et religieux permet d'apprécier la capacité du patient à modifier d'éventuelles habitudes nutritionnelles nocives (115).

Les informations culturelles et socioéconomiques sont utiles pour sélectionner et élaborer des messages nutritionnels appropriés (52).

A la fin de cette première analyse, l'odontologiste peut déjà déterminer si une évaluation nutritionnelle approfondie est nécessaire ou si le recours à un diététicien est préférable (128).

3.3.4 Examen clinique

Il comprend un examen extra-oral et intra-oral. D'une manière générale, on s'attardera sur les points suivants :

- état dentaire ;
- occlusion ;
- qualité et quantité de salive ;
- présence ou non de lésions ou ulcérations buccales ;
- présence ou non de foyers infectieux.

Puis nous identifierons les problèmes existants ou potentiels qui agissent sur le statut nutritionnel :

*manifestations orales d'un désordre nutritionnel, ou d'une maladie systémique qui influence l'alimentation ;

*conditions orales locales qui interfèrent avec la mastication, la déglutition ou la salivation.

Tous ces composants ont un impact sur l'alimentation et la nutrition du patient (128).

3.3.4.1 Examen extra-oral

Si le médecin est le mieux placé pour réaliser un tel examen, le chirurgien dentiste doit être capable de détecter certains indices suspectant un statut nutritionnel imparfait.

√ Au niveau de la peau :

signes cliniques	carences à suspecter
peau sèche, rugueuse, écaillée	vitamine A
hyperkératose folliculaire	acides gras insaturés
hyperpigmentation	vitamine B12, niacine et acide folique
pétéchies	vitamine C
pellagre	tryptophane, niacine

Tableau 10 : *Signes cliniques cutanés des carences vitaminiques (99)*

√ Au niveau des yeux :

L'avitaminose A et l'aribo flavinose engendrent des troubles oculaires (sécheresse de la conjonctive, translucidité et diminution de la fonction lacrymale). Une pâleur de la membrane conjonctive peut être due à une carence en fer (99).

√ Au niveau du cou :

Une déficience en iode peut entraîner un goitre (augmentation plus ou moins volumineuse de la glande thyroïde). Cette grosseur peut être identifiée au cabinet dentaire (99).

3.3.4.2 Examen intra-oral

Les ulcérations de la cavité buccale sont souvent dues à des carences nutritionnelles. Leurs localisations et leurs tailles sont variables. Dans le cas où elles entravent sévèrement, voire qu'elles empêchent l'alimentation du patient concerné, le recours à un diététicien est obligatoire et la mise en place d'une alimentation par voie entérale indiquée (128).

Les tissus oraux peuvent réagir à trois changements majeurs:

- ❖ une déficience nutritionnelle ;
- ❖ une modification de l'environnement ;
- ❖ une irritation/un facteur irritant.

Une sensation de brûlure dans la bouche peut être la manifestation d'une carence en fer, acide folique, vitamine B12, niacine, d'un diabète non équilibré ou d'une allergie alimentaire. Cette altération sensorielle est réversible (99).

√ Au niveau de la langue :

-Un œdème de la langue (la langue est gonflée, avec des entailles latérales correspondant aux dents, les pailles sont proéminentes) est attribué à un déficit en riboflavine et niacine.

-Une atrophie de la langue (la langue est plus lisse que la normale, rouge magenta et dépapillée, parfois douloureuse) peut correspondre à un déficit en niacine et autres vitamines du groupe B.

-Une glossite tachetée avec des zones de desquamation en plaques, le plus souvent de forme ovale, rouges et congestives, provient habituellement d'une carence en riboflavine et peut s'accompagner d'œdème lingual (76).

√ Au niveau des lèvres :

Chéilite (inflammation des lèvres) et stomatite angulaire (inflammation puis infection de la commissure labiale et de la région cutanée périlabiale) sont généralement provoquées par des troubles nutritionnels et des facteurs irritants locaux. Des carences en riboflavine, niacine, pyridoxine, acide folique, vitamine B12, protéines et fer peuvent être suspectées (99).

√ Au niveau de la gencive:

Son inflammation est provoquée par un facteur local, l'accumulation de la plaque dentaire, mais est aggravée par un déficit nutritionnel.

La gingivite, en plus du facteur local d'irritation, est amplifiée par une carence du complexe vitaminique B (24).

Une hyperhémie gingivale (gencive rouge lisse, gonflée et vernissée, qui perd son piqueté) indique une carence en vitamine C. Cela correspond à la rupture du tissu conjonctif gingival, qui peut aboutir à une ulcération puis une nécrose. Une carence sévère en vitamine C entraîne une destruction importante des tissus supports des dents et peut conduire à l'exfoliation de ces dernières. Pourtant, seule, une carence en vitamine C ne peut aboutir à la formation de poches parodontales, pour cela elle doit être couplée à une irritation locale (24).

Ces manifestations cliniques ne sont pas spécifiques de la malnutrition. Pour confirmer un diagnostic de déficit nutritionnel, le recueil de plusieurs indicateurs cliniques est indispensable. Les tests de laboratoire peuvent aider le praticien à poser le bon diagnostic (99).

3.3.5 Les examens complémentaires

3.3.5.1 Tests anthropométriques

L'indice de Quételet (1871), ou indice de masse corporelle (IMC) représente la mesure la plus simple pour apprécier l'état nutritionnel d'un sujet.

Normes en fonction de l'âge et du sexe (valeur indicative) :

$IMC (kg / m^2) = Poids (kg) / Taille (m^2) :$

- * $IMC > 30$ = obésité
- * $IMC > 25$ = surcharge pondérale
- * $19 < IMC < 25$ = sujet adulte normal
- * $IMC < 18$ = dénutrition
- * $IMC < 16$ = dénutrition sévère

3.3.5.2 Tests biochimiques

Les tests de laboratoire peuvent être un outil puissant pour confirmer un diagnostic nutritionnel, mais ils doivent être utilisés avec précaution. Ces tests ont tendance à être moins précis dans l'alimentation que dans beaucoup d'autres domaines de la médecine, et il n'existe aucun test de dépistage de « routine » pour l'état nutritionnel. Le coût et le manque de sensibilité de nombreux dosages des éléments nutritifs signifient que le laboratoire doit être utilisé très sélectivement pour confirmer une carence présumée par des signes cliniques bien précis.

De nombreux nutriments sont difficiles à tester avec précision, car les échantillons de sang ne sont pas représentatifs des sites (tels que les systèmes enzymatiques, la moelle osseuse, etc.) où les éléments nutritifs sont stockés. Cela peut signifier qu'un test sanguin reste normal, même dans un état de carence (par exemple: zinc plasmatique), ou qu'un test légèrement anormal n'a guère de sens clinique (par exemple: la vitamine B6) (137).

S'il n'existe aucun marqueur spécifique de la dénutrition, l'utilisation de l'albumine et de la pré albumine reste à ce jour la meilleure appréciation biologique de la dénutrition. L'albumine est le marqueur nutritionnel le plus utile. C'est le seul marqueur biologique fiable retenu par la Conférence de Consensus de nutrition artificielle périopératoire en chirurgie programmée de l'adulte concluant à une augmentation de la morbidité pour des concentrations inférieures à 35 g/L. L'albumine est la protéine sérique la plus abondante. Sa concentration varie physiologiquement entre 35 et 50 g/L. Une albuminémie inférieure à 30 g/L signe une dénutrition protéique sévère (23).

Les mesures du taux de cholestérol (valeur physiologique entre 120 et 200 mg/100mL) et de glucose sanguin (valeur physiologique entre 70 et 115 mg/dL) renseignent respectivement sur le taux de lipide et sur le taux de glucide.

3.3.5.3 Tests salivaires

A travers trois examens, ils permettent une approche de la cario- susceptibilité individuelle. L'odontologiste peut ainsi se renseigner sur le débit salivaire, le pouvoir tampon de la salive, et la septicité en bactéries Streptococcus Mutans SM et Lactobacilles LB.

- ◆ La réduction du flux salivaire cause une accumulation plus grande de la plaque dentaire, une réduction de l'activité antibactérienne, et un inconfort souvent compensé par une alimentation cariogène. Il est continu durant la journée et interrompu durant la nuit. Il est stimulé par le goût, la mastication et le reflex. La normalité, au repos, est de 0.25 à 0.35ml/mn (15 à 19 ml/h). Stimulé, il est de 1 à 2 ml/mn (60 à 120 ml/h). En dessous de 5 ml pour 5 minutes, il est estimé une dépression du débit salivaire causant un risque carieux.
- ◆ La mesure du pouvoir tampon de la salive a une valeur prédictive certaine et participe à l'identification du patient à risque carieux. Le pH salivaire est normalement de 6,7. La consommation de sucres fermentescibles provoque la chute de ce pH : la destruction des sucres par certaines bactéries conduit à la production rapide d'acides qui passent dans la salive. Grace aux ions carbonates, phosphates et à certaines protéines (urée), la salive a la capacité de tamponner cette acidité, ramenant progressivement le pH vers la normalité.
- ◆ L'estimation de SM et LB augmente la qualité du diagnostic du risque carieux. Une flore SM ou LB supérieure à 100 000 CFU (Unités de Colonies Formées) signe un risque carieux élevé.

Lorsqu'ils mettent en avant un risque carieux élevé, ces résultats conduisent à des recherches supplémentaires. Sans pouvoir à eux seuls garantir le diagnostic du terrain, ces tests orientent les attitudes thérapeutiques individualisées telles que des recommandations alimentaires personnalisées.

Pour l'évaluation du risque carieux, l'anamnèse, l'examen clinique, l'examen radiographique, l'interrogatoire diététique et les examens de laboratoire supplémentaires doivent tous être considérés (34).

3.3.5.4 Autres indices et outils de dépistage utilisés en médecine générale

Il existe plusieurs outils de référence pour l'évaluation de l'état nutritionnel d'un patient en médecine générale. Pour chacun de ces indices, il existe des grilles d'évaluation nutritionnelle, desquelles l'odontologiste peut s'aider pour le recueil et l'analyse des habitudes alimentaires (Cf. annexe 2).

- Le Mini Nutritional Assessment (MNA) :

Il a été développé par Guigoz et al. afin d'identifier les personnes à risque de malnutrition. Le MNA comprend quatre parties (Cf. annexe 1):

- 1) des mesures anthropométriques, telles que l'indice de masse corporelle, le pourcentage de perte de poids, les circonférences brachiale et du mollet,
- 2) des questions d'ordre général, telles que la mobilité et la consommation de médicaments,
- 3) des données diététiques,
- 4) une évaluation subjective.

L'outil permet de classer la personne en trois catégories, soit bien nourrie, ($>23,5$) à risque de malnutrition (17-23,5) ou malnourrie (< 17). Récemment, le MNA-SF, soit une forme réduite du MNA original, a été développé afin de minimiser le temps et la formation requise pour faire le dépistage nutritionnel. Le MNA-SF comprend six questions reliées à l'appétit, à la perte de poids, à l'IMC, à la mobilité, aux stress psychologiques ou physiologiques, et aux problèmes neuro-psychologiques. Les avantages du MNA et du MNA-SF sont qu'ils ne requièrent aucun test de laboratoire et sont courts à administrer.

- Évaluation subjective globale :

L'évaluation subjective globale (ÉSG) a été développée par Destsky et al. en 1984 afin d'identifier les patients hospitalisés à risque nutritionnel. L'évaluation est basée uniquement sur des observations cliniques lors d'un examen physique et sur l'histoire médicale du patient. Cet outil permet d'évaluer des changements au niveau du poids et des tissus sous-cutanés et musculaires, des modifications dans le régime alimentaire et dans la capacité fonctionnelle ainsi que d'autres symptômes de risque. Le patient peut être classé dans l'une des trois catégories, de façon subjective, soit : 1) aucun risque, 2) une malnutrition légère et, 3) une malnutrition sévère. L'évaluation est uniquement subjective.

- Indice nutritionnel pronostique :

L'indice nutritionnel pronostique (INP) a été développé par Mullen et al en 1979 afin d'identifier les indicateurs nutritionnels les plus associés à un risque de morbidité et de mortalité post-opératoire. Le INP se calcule à partir de l'albumine sérique, de la transferrine sérique, de l'hypersensibilité retardée et du pli cutané tricipital. Les patients sont classés selon leur niveau de risque, soit à risque élevé de complications ($>50\%$), à risque intermédiaire de complications (40-50%) ou à risque faible de complications ($<40\%$).

- Outils de Laporte et al. (2001) 1 et 2 :

Laporte et al. ont développé deux outils de dépistage nutritionnel pour les personnes âgées hébergées en soins de longue durée (SLD) et hospitalisées. Ces outils peuvent être administrés, soit par un infirmier ou par un technicien en diététique. L'outil 1 se base sur des mesures anthropométriques, telles que l'indice de masse corporelle et le pourcentage de perte de poids en fonction du temps pour déterminer le niveau de risque nutritionnel. D'autre part, l'outil 2 est composé de l'indice de masse corporelle et de l'albumine sérique. Les deux outils permettent de classer le sujet selon deux catégories, soit à faible risque nutritionnel (0-1 point) ou à risque élevé de malnutrition (2-4 points).

- Nutrition Screening Initiative :

Le Nutrition Screening Initiative (NSI) a été développé conjointement par le «American Academy of Family Physicians », le « American Dietetic Association » et le «National Council on Aging » en 1991 afin d'identifier les personnes âgées pouvant souffrir de malnutrition et de favoriser de meilleurs soins nutritionnels. Le NSI est composé de trois outils: un questionnaire auto-administré par l'individu (NSI Checklist) et deux questionnaires (niveaux 1 et 2) destinés aux professionnels de la santé. Cet outil comprend, entre autres, des questions reliées à la variation du poids, aux habitudes alimentaires, à l'état financier et à l'état fonctionnel. Selon le pointage obtenu, le sujet peut être classé soit : 1) à haut risque nutritionnel, 2) à risque modéré ou, 3) sans risque.

3.3.6 L'évaluation du comportement nutritionnel du patient

3.3.6.1 Recueil des habitudes alimentaires au cabinet dentaire

Le rôle du régime alimentaire de chaque patient est à considérer, les glucides simples constituant le principal « carburant » des bactéries cariogènes. La quantité de glucides simples consommés chaque jour et plus encore la fréquence de consommation déterminent la cariogénicité d'un régime alimentaire. Pour cela, plusieurs méthodes de recueil existent.

L'enquête alimentaire apporte des renseignements sur le mode de vie et le comportement alimentaire du patient : irrégularité des prises alimentaires, grignotage, crises de boulimie etc. Ces éléments sont importants pour la prise en charge ultérieure du patient, et pour comprendre les altérations de sa santé bucco- dentaire.

Le rôle du chirurgien dentiste doit surtout s'appesantir sur l'individu et son vécu afin de l'aider dans ses choix alimentaires.

a) L'enquête par interrogatoire

Elle est réalisée en questionnant le patient sur sa **consommation alimentaire** pendant les jours qui ont précédé l'interrogatoire. La durée de la période explorée peut aller d'une semaine à un jour. La méthode fait appel aux capacités de mémorisation de l'interviewé, c'est pourquoi les omissions sont généralement nombreuses et aboutissent à une sous-estimation des apports. Lorsque l'interrogatoire ne porte que sur la journée ayant précédé la consultation, la mémorisation des prises alimentaires est certainement meilleure, mais ne donne qu'une photographie instantanée des habitudes alimentaires portant sur une seule journée. Les consommations alimentaires sont sujettes à des variations considérables d'un jour à l'autre.

En théorie, les résultats pourraient être améliorés en faisant porter l'interrogatoire sur 7 jours, à condition que la moyenne hebdomadaire ne soit pas annihilée par les oublis de consommation alimentaire (20).

b) L'enquête par journal alimentaire

Cette méthode fait appel le plus souvent **au remplissage d'un semainier** quand le recueil des données porte sur une période de 7 jours. Ceci permet de mieux appréhender la moyenne et fréquence des consommations quotidiennes. Pour simplifier le relevé des données, certains auteurs proposent de réaliser des journaux alimentaires sur 3 ou 4 jours, l'un d'entre eux étant un jour de congés.

Nous pouvons également demander au patient de reporter certains comportements alimentaires particuliers : le grignotage, la consommation de boissons caloriques, ou la fréquence de repas « festifs ».

L'objectif pour le patient est d'écrire tout ce qu'il mange et boit pendant la journée (même les petites quantités), pendant les repas et en dehors des repas, le lieu de prise des repas et des collations (domicile, restauration, en voiture...), et la durée du repas : < ou > 20 minutes.

Le patient doit tant que possible écrire « **en instantané** » toutes ses prises alimentaires et non remplir son journal de mémoire en fin de journée. Il indique le plus de détails possibles sur les

produits consommés, et doit également noter s'il prend des compléments alimentaires quels qu'ils soient pendant la journée (sachets, comprimés, gélules, sirop...) (74).

3.3.6.2 Bilan des habitudes alimentaires et prise en charge du patient

a) Analyse du journal alimentaire et démonstration du risque carieux

Le rôle du chirurgien dentiste ne correspond pas à une analyse quantitative stricte des apports nutritionnels. D'autant plus que le patient prend souvent conscience, en remplissant son journal, des erreurs alimentaires qu'il commet et il aura tendance à réduire spontanément ses apports alimentaires durant les jours étudiés.

L'analyse du journal vise à vérifier la conformité des rations alimentaires du patient en fonction des recommandations nationales, ainsi qu'identifier le type d'aliments sucrés ou acides, leur quantité et leur fréquence de consommation.

Pour cela le praticien peut entourer les aliments sucrés pour les mettre en évidence. En multipliant le nombre de prises par 20, le patient obtient le temps (en minutes) où, suite à une prise sucrée, le pH est acide et est propice à la déminéralisation dentaire. Ce temps peut être doublé si les sucres sont très rétentifs (101).

La comparaison des prises alimentaires totales du patient se fait à l'aide des standards diététiques (tels que des guides nutritionnels détaillés), et peut être expliquée à l'aide du schéma de la pyramide alimentaire.

A l'issue de cette évaluation du journal diététique, les comportements alimentaires potentiellement dangereux pour la santé bucco-dentaire sont mis en évidence :

- grignotage ;
- collations entre les repas ;
- collations en fin de soirée ;
- fréquence et quantité de prise d'aliments sucrés et de boissons caloriques ;
- consommation de boissons ou aliments acides.

Lorsque de trop nombreuses erreurs nutritionnelles apparaissent, ou lorsque que les circonstances sociales, culturelles ou religieuses sont complexes, il est préférable d'orienter le patient vers un médecin nutritionniste.

Dans le cas de légers dérèglements, il est possible de tirer des conseils simples et des recommandations éducatives afin de corriger les dérives nutritionnelles les plus nocives.

b) Application pratique de l'éducation nutritionnelle

Il s'agit de stimuler l'attention du patient, de générer son intérêt, d'indiquer des actions optimales, de vérifier l'adoption des nouveaux comportements, puis de maintenir la motivation.

Les conseils nutritionnels donnés au patient s'adapteront selon (100):

- sa personnalité ;
- son savoir et ses connaissances ;
- ses doléances ;
- ses goûts ;

-son choix alimentaire (composition et type de régime alimentaire) ;
-sa prise alimentaire proprement dite (fréquence et conditions de l'environnement).

Dans un premier temps il faut **expliquer au patient certains points fondamentaux**, avec des **mots simples**. Le patient doit comprendre comment se développe une carie et que son comportement alimentaire, c'est-à-dire la nature des aliments qu'il consomme, ainsi que sa façon de les manger, interviennent directement sur sa santé générale et sa santé bucco- dentaire.

Dans un second temps il faut cibler, avec l'aide du patient, ses **habitudes néfastes**. En aucun cas les recommandations alimentaires ne doivent être imposées. Il s'agit d'un travail en partenariat avec le patient.

Avant tout, les attitudes fondamentales à mettre en place sont les suivantes :

- ◆ manger au petit déjeuner ;
- ◆ ne pas sauter de repas et se limiter à 3 repas complets par jour;
- ◆ ne pas manger de sucreries dans certaines conditions (devant la télévision ou l'ordinateur, en voiture, avant d'aller se coucher etc.) ;
- ◆ associer bonbons et confiseries aux moments festifs occasionnels (anniversaire), et suivre l'absorption par un brossage efficace des dents ;
- ◆ limiter les collations et encourager les repas à table, à plusieurs, en prenant tant que possible son temps pour mastiquer et apprécier ;
- ◆ être attentif à l'ordre d'ingestion des aliments choisis ;
- ◆ avoir recours aux édulcorants ;
- ◆ ne pas négliger les apports en calcium et en fluor ;
- ◆ améliorer son hygiène bucco- dentaire.

On considère qu'une prise de sucre réitérée plus de 2 fois entre les repas est anormale et nécessite une modification comportementale (113).

Puis l'élaboration d'un plan progressif personnel de modification du comportement alimentaire. **A partir du journal diététique analysé et des premières recommandations données, laisser le patient suggérer lui- même les modifications à apporter à son alimentation et lui suggérer des méthodes d'application.**

La consultation dentaire est un moment privilégié pour élargir les connaissances du patient et l'inciter à prendre en charge sa santé. Mais obtenir des modifications du choix et des consommations de nutriments est un **challenge ambitieux** et difficile pour le thérapeute. Pour atteindre ces objectifs **le patient doit être volontaire, motivé, et demandeur de soutien** tout en portant la responsabilité de ses choix et habitudes alimentaires. L'idéal est d'installer chez le sujet la volonté de convaincre son entourage. En pratiquant cette mission, il renforce sa propre motivation (113).

3.3.7 Programme de suivi et de maintenance en éducation nutritionnelle

Pour pérenniser et contrôler la réalisation des objectifs du programme alimentaire, des séances de renforcement et de motivation pourront être menées à intervalles réguliers. Les objectifs sont revus ensemble, ainsi que les recommandations initiales, les efforts sont encouragés, le patient félicité pour ses progrès.

Une évaluation rapide du comportement alimentaire sera menée et reliée avec l'état de santé orale.

En cas de succès, de nouveaux objectifs peuvent être formulés. En cas d'échec, le recours à un médecin nutritionniste reste envisageable.

3.4 Cas clinique : bilan alimentaire de Madame G.

3.4.1 Profil de la patiente

- Date de naissance : 12/03/1969
- Profession : auxiliaire de puériculture
- Poids et taille : 60 kg pour 1,65m
- Activités sportives : marche à pied environ 5 heures/semaine et tennis de table 1 heure /semaine.
- Nombre de brossages quotidiens au moment de l'étude: 2 (1matin/1soir)
- Divorcée, vit seule avec sa fille de 18 ans.

Madame G. est en bonne santé apparente, sportive, elle ne prend pas de médicaments et ne révèle aucun antécédent médical.

Elle décrit elle-même son régime alimentaire comme étant « **équilibré** », se dit « **gourmande** » et « **consommatrice régulière de friandises sucrées** ».

La patiente déclare avoir « **peu de temps pour cuisiner** » et être « **à la recherche de plats rapides à déguster** ».

3.4.2 Formulaire d'instructions donné à la patiente

COMMENT REMPLIR LE JOURNAL ALIMENTAIRE

Ecrivez absolument TOUT ce que vous mangez et buvez pendant la journée (même les petites quantités), pendant les repas et en dehors des repas ;

- **Portez cette enquête sur vous, pendant les 3 jours** de l'étude;
- Essayez d'écrire **au moment où vous mangez** et non pas de mémoire à la fin de la journée ;
- Dans la colonne « description précise des aliments et boissons consommés » : indiquez **le plus de détails possibles** sur les produits consommés.

Exemples :

LAIT : entier, écrémé, enrichi...

YAOURT : nature, au lait entier, aux fruits...

VIANDE : espèce (bœuf, dinde, poulet...) et morceau (filet, cuisse ...)

PAIN : blanc, complet, aux céréales...

LEGUMES : frais, en conserve, surgelés, crus, cuits...

FRUITS : frais, en conserve, crus, cuits, en compote

- Dans la colonne « quantités consommées » : Précisez le **nombre de tranches, de cuillères à café ou à soupe, d'unités, de verres, de bol, nombre exact de bonbons ou de carrés de chocolat...**

- Dans la colonne « mode de cuisson / assaisonnement » :
Donnez nous **le plus de détails possibles** sur la façon dont les aliments sont cuisinés, en indiquant :

-la cuisson des aliments : grillés, au four, à la vapeur, en papillote, à la poêle...

-la quantité et le type de matière grasse utilisée pour la cuisson ou l'assaisonnement

-la composition des sauces qui accompagnent vos aliments

- Si vous prenez des compléments alimentaires quels qu'ils soient pendant la journée (sachets, comprimés, gélules, sirop...), veuillez le signaler.

- S'il s'agit **d'événements spéciaux** (fêtes, anniversaire, etc...), veuillez le signaler.

- Précisez ce que vous faites au moment de manger,

Exemples : **après le sport, devant la télévision, entre amis, en lisant, en travaillant, en faisant du shopping, après avoir cuisiné...**

- Précisez dans quelle humeur vous vous trouvez,

Exemples : **stressé, anxieux, heureux, détendu, occupé, pressé...**

3.4.3 Journal alimentaire renseigné durant trois jours

Date	Heure et lieu	Description précise des aliments et boissons consommés	Quantités consommées	Mode de cuisson Assaisonnement	Activités Humeur	Heure de coucher
JOUR 1	6h30 Domicile	Café expresso +nuage de lait	3 tasses	Machine italienne Lait ½ écrémé	détendue	1h10
	11h15 Travail	Chinois au chocolat	1 tranche	/	occupée	
	13h10 Travail	Haricots verts Steak haché Yaourt aux fruits Bonbons	1 portion moyenne 1pot 125g 4	Huile A la poêle	détendue	
	14h10 Travail	Café	2 tasses	/	occupée	
	18h45 Domicile	Eau+Sirop citron Pizza (tomates, thon, fromage)	1 grand verre ½ pizza	Produit congelé Cuit au four	en faisant le ménage	
	23h00 Domicile	Glace chocolatée	1 cône	/	devant la télévision	
	00h10 Domicile	Bonbons à la régliasse Eau	9 bonbons 1 verre	/	devant la télévision	

JOUR 2	5h20 Domicile	Café expresso +nuage de lait	2 tasses	Machine italienne Lait ½ écrémé	détendue	01h20
	13h30 Domicile	Ratatouille de légumes Œuf dur Melon	1 grande assiette+1oeuf 1/2	Légumes du jardin +huile d'olive	détendue	
	14h30 Domicile	Thé vert à la menthe Chocolat noir	2 mugs 3 carrés	/	en faisant la cuisine	
	19h20 Domicile	Carambar Hamburger (steak hâché, tomates, salade, fromage)	3 ¼ de baguette 1 tranche	Huile de cuisson mayonnaise	en faisant le ménage	
	20h40 Chez des amis	Crément Perrier	1 coupe 2 verres	Servi avec des fruits rouges+coulis	fête anniversaire	
	22h30 Chez des amis	Tarte myrtilles +frangipane Café noir	1 grosse part 2 tasses	Achetée en boulangerie	fête anniversaire	
	00h40 Domicile	Eau Chocolat noir	1 grand verre 3 morceaux	/	/	

JOUR 3	6h50 Domicile	Café noir+lait ½ écrémé Pain+gruyère	3 tasses 1/6 de baguette Env. 30g	Machine italienne	préoccupée	00h20
	12h15 En famille	Toasts rillettes Gnocchis sauce tomate Eau pétillante	2 toasts 1 grande assiette 2 verres	Huile d'olive Ail persil	détendue	
	13h20 En famille	Tarte abricots, prunes, amandes	2 parts	/	détendue	
	13h40 En famille	Beignets Café expresso	1 beignet 2 tasses	Pâtisserie faite maison Cuisson dans l'huile	détendue	
	19h40 Domicile	Yaourt nature	1 pot 125g	/	détendue	
	22h15 Domicile	Pistaches Cola light	½ paquet 2 verres	/	devant la télévision	
	23h50 Domicile	Bonbons	5	Boite d'assortiment	devant la télévision	

3.4.4 Identification des habitudes alimentaires néfastes

Les mauvaises habitudes alimentaires peuvent être repérées **avec la participation du patient**, en surlignant ou en entourant en couleur les prises alimentaires inadaptées.

Dans ce cas, nous surlignerons en rouge les prises sucrées néfastes, et en jaune les matières grasses à surveiller.

Date	Heure et lieu	Description précise des aliments et boissons consommés	Quantités consommées	Mode de cuisson Assaisonnement	Activités Humeur	Heure de coucher
JOUR 1	6h30 Domicile	Café expresso +nuage de lait	3 tasses	Machine italienne Lait ½ écrémé	détendue	1h10
	11h15 Travail	Chinois au chocolat	1 tranche	/	occupée	
	13h10 Travail	Haricots verts Steak haché Yaourt aux fruits Bonbons	1 portion moyenne 1pot 125g 4	Huile A la poêle	détendue	
	14h10 Travail	Café	2 tasses	/	occupée	
	18h45 Domicile	Eau+Sirop citron Pizza (tomates, thon, fromage)	1 grand verre ½ pizza	Produit congelé Cuit au four	en faisant le ménage	
	23h00 Domicile	Glace chocolatée	1 cône	/	devant la télévision	
	00h10 Domicile	Bonbons à la régλισse Eau	9 bonbons 1 verre	/	devant la télévision	

JOUR 2	5h20 Domicile	Café expresso +nuage de lait	2 tasses	Machine italienne Lait ½ écrémé	détendue	01h20
	13h30 Domicile	Ratatouille de légumes Œuf dur Melon	1 grande assiette+1oeuf 1/2	Légumes du jardin +huile d'olive	détendue	
	14h30 Domicile	Thé vert à la menthe Chocolat noir	2 mugs 3 carrés	/	en faisant la cuisine	
	19h20 Domicile	Carambar Hamburger (steak hâché, tomates, salade, fromage)	3 ¼ de baguette 1 tranche	Huile de cuisson mayonnaise	en faisant le ménage	
	20h40 Chez des amis	Crément Perrier	1 coupe 2 verres	Servi avec des fruits rouges+coulis	fête anniversaire	
	22h30 Chez des amis	Tarte myrtilles +frangipane Café noir	1 grosse part 2 tasses	Achetée en boulangerie	fête anniversaire	
	00h40 Domicile	Eau Chocolat noir	1 grand verre 3 morceaux	/	/	

JOUR 3	6h50 Domicile	Café noir+lait ½ écrémé Pain+gruyère	3 tasses 1/6 de baguette Env. 30g	Machine italienne	préoccupée	00h20
	12h15 En famille	Toasts rillettes Gnocchis sauce tomate Eau pétillante	2 toasts 1 grande assiette 2 verres	Huile d'olive Ail persil	détendue	
	13h20 En famille	Tarte abricots, prunes, amandes	2 parts	/	détendue	
	13h40 En famille	Beignets Café expresso	1 beignet 2 tasses	Pâtisserie faite maison Cuisson dans l'huile	détendue	
	19h40 Domicile	Yaourt nature	1 pot 125g	/	détendue	
	22h15 Domicile	Pistaches Cola light	½ paquet 2 verres	/	devant la télévision	
	23h50 Domicile	Bonbons	5	Boite d'assortiment	devant la télévision	

3.4.5 Analyse et recommandations pour Madame G.

De cette étude se dégagent plusieurs points fondamentaux. Nous nous concentrerons essentiellement sur le bilan des prises lipidiques et glucidiques, en effet si certaines carences, notamment en protéines animales, peuvent apparaître, ces dernières sont du ressort du médecin nutritionniste.

Tout d'abord, concernant la **fréquence des prises alimentaires**, ces dernières montent jusqu'à 8 par jour, ce qui est largement supérieur aux recommandations nutritionnelles.

Par ailleurs, la mise en couleur des apports sucrés **suggère immédiatement le trop grand nombre de collations sucrées en dehors des repas**. En effet, durant les jours de semaine, on observe que le grignotage sucré a lieu au travail, en milieu de matinée ou d'après midi. Durant les week- end, les collations sucrées et collantes sont prises essentiellement après le dîner, tard le soir, devant la télévision.

On note ainsi en moyenne **3 à 4 collations sucrées par jour**, en dehors des repas.

De plus, la patiente grignote **pendant ses occupations** (ménage, cuisine, etc.), ce qui l'incite inconsciemment à manger plus et plus vite.

Les objectifs nutritionnels à atteindre afin de diminuer le risque carieux potentiel seront établis et détaillés avec la collaboration de la patiente :

- Se limiter à 3 repas complets par jour, sans négliger le petit déjeuner.
- Prendre ses repas en étant détendu, à table, et en prenant le temps nécessaire.
- Les prises alimentaires « gourmandes » seront prises préférentiellement en fin de repas, lorsqu'elles seront suivies d'un brossage adapté (le carré de chocolat peut être pris en dessert plutôt que seul en milieu d'après midi) ;
- Consommer un produit laitier par repas, et finir par celui- ci.
- Remplacer la pâtisserie de milieu de matinée par un fruit en cas de fringale ; de préférence une pomme, pour stimuler la salivation.
- Supprimer les grignotages intempestifs; pour finir le dîner, une infusion peut être consommée, et sera suivie d'un brossage adéquat.
- Mettre en place une hygiène bucco- dentaire rigoureuse, qui consiste en 1 brossage après chaque prise alimentaire, ainsi qu'au passage du fil dentaire. Pour cela une brosse à dent est amenée sur le lieu de travail (pour le déjeuner).
- Lorsque le brossage ne peut être réalisé, mâcher un chewing- gum sans sucre pour activer l'auto- nettoyage salivaire.

3.4.6 Discussion

Lors de la première consultation de Madame G., elle présentait 4 caries avancées au niveau des points de contacts des dents 24-25 et 14-15, plusieurs restaurations en résines composites en secteur postérieur, un peu de tartre en lingual au niveau des incisives mandibulaires, ainsi que de la plaque dentaire peu abondante mais disséminée.

Les premières recommandations ont été données suite à un interrogatoire rapide sur ses habitudes alimentaires. Le bilan à l'aide du journal alimentaire permet de renforcer le message énoncé et de mettre bien en évidence les habitudes négatives.

Les rendez- vous de maintenance permettront d'encourager encore la patiente et d'évaluer les progrès ou la persistance de l'alimentation à risque.

Parallèlement, concernant les habitudes alimentaires de sa fille de 18 ans, on retrouve une tendance au grignotage (avec une préférence pour le salé plutôt que le sucré), qui a lieu essentiellement le soir devant la télévision. Cela nous illustre que les enfants sont directement influencés par les habitudes alimentaires, bonnes ou à risque, des parents.

CONCLUSION

Alimentation, santé bucco-dentaire et santé générale sont intimement liées, et les chirurgiens-dentistes, en première ligne pour le dépistage des signes de malnutrition, doivent se rappeler qu'ils prennent en charge un patient et pas juste une bouche.

Si l'alimentation équilibrée contribue au bon déroulement de l'odontogénèse, des fonctions des tissus et organes matures, y compris les systèmes nerveux, endocrinien et immunitaire, des déficits et surtout des carences sévères de nutriments considérés comme essentiels peuvent engendrer des dysfonctions responsables d'affections aiguës ou chroniques d'amplitudes variées. L'alimentation joue un rôle essentiel dans la genèse de certaines maladies de plus en plus répandues de nos jours, comme l'obésité, le diabète, les maladies cardiovasculaires, les cancers, et les maladies dégénératives. Ces pathologies résultent d'un lent processus d'altération du programme génétique d'origine multifactorielle. Loin d'être le seul facteur impliqué, l'alimentation se distingue par des possibilités d'intervention multiples, qui en font aujourd'hui une priorité de santé publique. Pour cette raison a été mis en place le deuxième Programme National Nutrition Santé (PNNS2 2010), qui comporte de nouveaux axes comme un plan d'action de prise en charge de l'obésité, un ciblage spécifiques des populations défavorisées, ainsi que la mobilisation de tous les acteurs, professionnels de santé, mais aussi acteurs économiques de l'alimentaire, acteurs associatifs et collectivités locales (145). Depuis janvier 2001, la France s'est dotée spécifiquement d'une politique nutritionnelle, coordonnée par le ministère de la santé, par laquelle nous sommes tous concernés.

Le chirurgien- dentiste doit savoir, à son échelle, de par la prévention, le dépistage et la prise en charge des troubles nutritionnels, évaluer et conseiller son patient, tout en veillant à sa bonne santé bucco- dentaire. Qu'il s'agisse d'une femme enceinte, d'un enfant, d'un sportif de haut niveau ou d'une personne âgée, le but de l'évaluation diététique en cabinet dentaire est d'identifier les facteurs de risque directs et indirects qui concourent au problème nutritionnel. En se renseignant sur les conditions du repas, sur la composition et la fréquence des prises alimentaires, le chirurgien- dentiste dispose d'un nouvel outil pour élaborer des conseils diététiques efficaces et prévenir les déséquilibres nutritifs et les troubles de la prise alimentaire. Cette évaluation est à rattacher à l'interrogatoire médical et à l'examen clinique, pour mettre en place le traitement le plus approprié possible.

Les signes bucco-dentaires des désordres alimentaires à diagnostiquer sont, pour commencer, la carie, souvent associée à une consommation trop fréquente et mal adaptée de glucides. La littérature est abondante quant aux conséquences, sur la santé dentaire, des excès en hydrates de carbone. La quasi- totalité des études examinées rapportent une corrélation étroite entre les sucres, deux espèces bactériennes hôtes de la plaque dentaire, et la carie ; les sucres servant de substrat à *Lactobacillus acidophilus* et *Streptococcus mutans*, dont le métabolisme produit des acides susceptibles de déminéraliser l'émail, la dentine et le ciment des dents, à condition que le seuil critique de pH 5,5 soit atteint et maintenu durant un certain temps. Pour les patients polycariés, des messages sur la quantité et la fréquence de consommation de produits sucrés représentent un excellent moyen de prévention. Les personnes particulièrement sujettes aux caries doivent notamment prendre conscience du fait que le saccharose, sucre le plus cariogène, n'est pas seulement présent dans les sucreries, mais aussi dans des produits comme le pain de mie ou encore les céréales sucrées pour petit déjeuner. Ainsi, une personne consommant trop de sucre pourra prendre conscience de cet aspect en remplissant un « journal alimentaire » pendant trois jours : l'analyse de ce relevé lui permettra de recenser les sucres consommés et d'identifier les habitudes alimentaires négatives.

Mais le chirurgien- dentiste peut également observer dans la bouche de ses patients des érosions dentaires qui sont soit associées à l'ingestion d'aliments ou de boissons acides, soit aux troubles du comportement alimentaire type anorexie ou boulimie (TCA), soit encore à un reflux gastro-œsophagien (RGO). Les conséquences parodontales et dentaires de carences vitaminiques ou en sels minéraux doivent également être des signes d'appels (gingivites hémorragiques lors de carences en vitamines B ou C, pâleur des muqueuses lors de carences en vitamine B ou en fer,...). Dans le cas d'érosions dentaires, qui peuvent être dues à des facteurs extrinsèques (consommation importante de boissons gazeuses et d'aliments acides), mais aussi intrinsèques (vomissements répétés en lien avec une anorexie/boulimie, reflux gastro-œsophagien ou RGO), un contact entre le chirurgien-dentiste et le médecin traitant peut être mis en place, de façon à poser le diagnostic, et à mettre en place une prise en charge globale.

Concernant les patients présentant des lésions muqueuses et parodontales liées à un déséquilibre nutritionnel, le contact entre le chirurgien-dentiste et le médecin traitant s'impose encore une fois, pour la définition d'un traitement ciblé, le traitement dentaire s'inscrivant dans une prise en charge globale. Ces lésions révélatrices de carences vitaminiques (A, B, C, D et K) ou en fer peuvent notamment être observées chez les patients obèses, car l'obésité n'est pas incompatible avec une dénutrition/malnutrition marquée par une carence protéique et vitaminique. Ces patients doivent justement faire l'objet d'une attention toute particulière puisqu'ils sont particulièrement susceptibles de souffrir d'un syndrome d'apnée obstructive du sommeil ou d'un RGO (la surcharge pondérale est susceptible de rétrécir l'isthme du gosier et le pharynx). Ils sont également particulièrement sujets au diabète, ce qui les expose à développer des maladies parodontales.

Des études menées par des sociologues, économistes, généticiens et nutritionnistes, nous montrent que le facteur alimentation fait partie intégrante d'un ensemble de déterminants socio- économiques et environnementaux, et que ces déterminants constituent les éléments clefs de la santé générale dont la santé dentaire et parodontale sont des cas particuliers. Et cela n'est pas sans complexité, car le thème de l'alimentation touche plusieurs domaines :

- ◆ Physiologique : les besoins énergétiques sont prioritaires sur les besoins structuraux pour pouvoir maintenir l'homéostasie et particulièrement pour l'enfant, chez lequel la fabrication de nouvelle matière vivante à un coût énergétique.
- ◆ Social : le partage de la nourriture est une façon d'accueillir, de se retrouver et de montrer sa générosité ; les grands événements se déroulent autour d'une table (mariage...).
- ◆ Psychique : le repas est la fête de tous les sens et cela est d'autant plus important chez l'enfant, être en construction. Cela permet une éducation par la découverte de saveurs nouvelles. La variété alimentaire est à ce sujet primordiale. L'enfant construit aussi sa mémoire sur les goûts et les odeurs. Le rythme des repas et donc de l'apaisement de la faim sont des facteurs structurants essentiels.
- ◆ Cognitif : la propriété d'un aliment peut être interprétée : « pour être fort comme un bœuf, il faut en manger ».

Les rôles principaux du chirurgien- dentiste seront alors, tout en gardant ces paramètres à l'esprit :

- ◆ d'aider le patient à comprendre et à modifier ses comportements nutritionnels délétères ;
- ◆ de se mettre, lorsque cela est nécessaire (patient obèse diabétique, patient souffrant de TCA, personne âgée dénutrie ...), en contact avec le médecin référent ;
- ◆ de prévenir les lésions dentaires ou muqueuses par des conseils et/ou des actes appropriés ;

Même si la mise en place d'un programme diététique complet impose d'avoir les connaissances suffisantes et un entraînement nécessaire à la conduite d'une évaluation diététique, la multiplicité des supports nutritionnels, ainsi que les plans d'action mis en place par l'Etat, sont de véritables outils pour le chirurgien-dentiste. La formation continue en matière de nutrition humaine et le contact direct avec un médecin nutritionniste seront un véritable atout.

D'autre part, bien que le facteur temps soit à prendre en considération du fait de l'inexistence d'une nomenclature spécifique, il est essentiel de rappeler que le chirurgien- dentiste est avant tout docteur, et qu'il est le seul à détenir la clef de la prévention bucco- dentaire par la mise en place de mesures prophylactiques. En apportant sa capacité d'écoute et d'analyse, ainsi que ses connaissances médicales et nutritionnelles, il participe pleinement à l'amélioration de la santé globale et orale de son patient, augmente les chances de succès d'un traitement, tout en améliorant la relation soignant/soigné.

ANNEXES

ANNEXE 1 (141) :

**EVALUATION DE L'ETAT NUTRITIONNEL
(MINI NUTRITIONAL ASSESSMENT - MNA)**

Non-Prénom :

Poids (kg) :

Age:

Taille (cm) :

Sexe:

Hauteur du Genou (cm) :

INDICES ANTHROPOMETRIQUES		
1-Indice de masse corporelle : $IMC = P / T^2$ (en Kg/m ²)	- IMC inf. à 19	0
	- IMC compris entre 19 (inclus) et 21	1
	- IMC compris entre 21 (inclus) et 23	2
	- IMC sup. ou égal à 23	3
2 - Circonférence brachiale (en cm)	- CB inf. à 21	0
	- CB comprise entre 21 (inclus) et 22 (inclus)	0,5
	- CB sup. à 22	1
3 - Circonférence du mollet (en cm)	- CM inf. à 31	0
	- CM sup. ou égal à 31	1
4 - Perte récente de poids (< 3 mois)	- Perte de poids sup. à 3 kg	0
	- Ne sait pas	1
	- Perte de poids de 1 à 3 kg	2
	- Pas de perte de poids	3
EVALUATION GLOBALE		
5 - Le patient vit-il de façon indépendante à domicile ?	- Non	0
	- Oui	1
6 - Prend-il plus de trois médicaments ?	- Oui	0
	- Non	1
7 - Maladie aiguë ou stress psychologique lors des trois derniers mois ?	- Oui	0
	- Non	1
8 - Motricité	- Du lit au fauteuil	0
	- Autonome à l'intérieur	1
	- Sort du domicile	2
9 - Problèmes neuropsychologiques	- Démence ou dépression sévère	0
	- Démence ou dépression modérée	1
	- Pas de problème psychologique	2
10 - Escarres ou plaies cutanées ?	- Oui	0
	- Non	1
INDICES DIETETIQUES		
11 - Combien de véritables repas le patient prend-il par jour ? (petit-déjeuner, déjeuner, dîner > à 2 plats)	- 1 repas	0
	- 2 repas	1
	- 3 repas	2
12 a - Consomme-t-il au moins une fois par jour des produits laitiers ?	0 point si 0 ou 1 Oui	0
12 b - Consomme-t-il une ou deux fois par semaine des œufs ou des légumineuses ?	0,5 si 2 Oui	0,5
12 c - Consomme-t-il chaque jour de la viande, du poisson ou de la volaille ?	1 point si 3 Oui	1
13 - Consomme-t-il deux fois par jour au moins des fruits ou des légumes ?	- Non	0
	- Oui	1

**Evaluation de l'Etat Nutritionnel - Mini Nutritional Assessment - MNA
(Suite)**

14 – Présente-t-il une perte d'appétit ? A-t-il mangé moins ces trois derniers mois par manque d'appétit, problème digestif ou difficulté de mastication ou de déglutition ?	- Anorexie sévère - Anorexie modérée - Pas d'anorexie	0 1 2
15 – Combien de verres de boissons consomme-t-il par jour ? (eau, jus, café, thé, lait, vin, bière,...)	- Moins de 3 verres - De 3 à 5 verres - Plus de 5 verres	0 1 2
16 – Manière de se nourrir	- Nécessite une assistance - Se nourrit seul avec difficulté - Se nourrit seul sans difficulté	0 1 2
EVALUATION SUBJECTIVE		
17 – Le patient se considère-t-il bien nourri ? (problèmes nutritionnels)	- Malnutrition sévère - Ne sait pas ou malnutrition modérée - Pas de problème de nutrition	0 1 2
18 – Le patient se sent-il en meilleure santé ou en moins bonne santé que la plupart des personnes de son âge ?	- Moins bonne - Ne sait pas - Aussi bonne - Meilleure	0 0.5 1 2
DATE :	SCORE :	/ 30
DATE :	SCORE :	/ 30
DATE :	SCORE :	/ 30
DATE :	SCORE :	/ 30
DATE :	SCORE :	/ 30
DATE :	SCORE :	/ 30
DATE :	SCORE :	/ 30
Sup. ou égal à 24 points : Etat nutritionnel satisfaisant De 17 à 23.5 points : Risque de malnutrition Inf. à 17 points : Mauvais état nutritionnel		

ANNEXE 2 (68):**SOMMAIRE DES OUTILS DE DEPISTAGE DE LA MALNUTRITION**

OUTILS	Indicateurs utilisés	Classification
MNA	Quatre sections : 1 - Anthropométrique 2- Diététique 3- Général 4- Évaluation subjective	Trois catégories: 1- bien nourrie (>23,5) 2-à risque de MPE (17-23,5) 3-malnutrie (< 17)
MNA-SF	Six indicateurs : 1- Appétit 2- Perte de poids 3- IMC 4- Mobilité 5- Stress psychologiques et physiologiques 6- Problèmes neuropsychologiques	Deux catégories : 1- aucun risque 2- possiblement à risque
ESG	1- Observations cliniques 2- Histoire médicale	Trois catégories : 1- aucun risque 2- malnutrition légère 3- malnutrition sévère
INP	Quatre indicateurs : 1 - Albumine sérique 2- Transferrine sérique 3- Hypersensibilité retardée 4- Pli cutané tricipital	Trois catégories : 1- risque faible (<40%) 2- risque intermédiaire (40-50%) 3- risque élevé (>50%)
IRN	Trois indicateurs : 1- Albumine sérique 2- Poids habituel 3- Poids actuel	Trois catégories : 1 - marginalement mal nourrie (97,5-100) 2- légèrement mal nourrie (83,5-97,5) 3- gravement mal nourrie (<83,5)
GNRI	Trois indicateurs : 1 - Albumine sérique 2- Poids habituel 3- Poids actuel	Quatre catégories : 1-aucun risque (>98) 2- risque faible (92-<98) 3- risque modéré (82-<92) 4- risque élevé (<82)
Outils de Laporte et al. (2001a)	Outil 1 : IMC et % perte de poids Outil 2 : IMC et albumine	Outils 1 et 2 Deux catégories : 1- risque faible (0-1 point) 2- risque élevé (2-4 points)

NSI	NSI Check-list : 1- Apport alimentaire 2- Perte de poids Questionnaire (niveau 1): 1- IMC et % perte de poids 2- Habitudes alimentaires 3- État fonctionnel 4- Logement Questionnaire (niveau 2): 1- Anthropométriques 2- Biochimiques 3- Médicaments 4- Habitudes alimentaires 5- Logement 6- État fonctionnel 7- État cognitif	Trois catégories : 1-sans risque 2- risque modéré 3- à haut risque nutritionnel
SCREEN	1-Poids 2- Apport alimentaire 3- Accès aux aliments 4- Environnement des repas	Deux catégories : 1 - risque modéré (<50) 2- risque élevé (<45)

ANNEXE 3 :

LISTE DES CONDITIONS QUI AFFECTENT L'ETAT NUTRITIONNEL

Accident vasculaire cérébral (AVC) ¹
Anorexie ²
Cancer ¹
Démence ¹
Déshydratation ²
Dépression ²
Désordre cognitif ²
Diabète ¹
Diarrhée ¹
Dysphagie ou troubles de déglutition ¹
Gastrectomie ¹
Insuffisance cardiaque ¹
Insuffisance pancréatique ¹
Insuffisance rénale ¹
Insuffisance respiratoire ¹
Maladie d'Alzheimer ¹
Maladie de Parkinson ¹
Maladie hépatique ¹
Maladie inflammatoires des intestins ¹
Maladie pulmonaire obstructive chronique ¹
Pneumonie ¹
Septicémie ¹
Syndrome du colon imitable ¹
Toxicomanie ¹
Troubles fonctionnels ²

¹ Ordre professionnel des Diététistes du Québec (104)

² Kerstetter JE, Holthausen BA, Fitz PA.

ANNEXE 4 (82) :

LISTE DES MEDICAMENTS QUI AFFECTENT L'ETAT NUTRITIONNEL

	MEDICAMENTS	EFFETS SECONDAIRES
Système Cardio-Vasculaire	1. ANTIHYPERTENSEURS <i>B-bloqueurs:</i> Metoprolol, Propranolol, Pindolol, Timolol <i>Antinéoplasiques :</i> Méthotrexate <i>Inhibiteur de l'enzyme de conversion de l'angiotensine :</i> Captopril, Énalapril et Lisinopril <i>Bloqueurs des canaux calciques :</i> Diltiazem <i>Antiadrénergiques:</i> Guanéthidine <i>Vasodilatateurs:</i> Hydralazine	Troubles gastriques, diarrhée, diminuent l'absorption des lipides, augmentent l'oxydation des protéines, diminuent la masse maigre Troubles du goût Nausées Diarrhée Anorexie, N/V, diarrhée
	2. CARDIOTROPES Digitoxine, Digoxine	Anorexie, N/V, diarrhée
	3. ANTIARYTHMIQUES Quinidine, Procaïnamide	Anorexie, N/V, irritation gastrique, diarrhée, goût sûr
	4. DIURETIQUES <i>Thiazide:</i> Métolazone <i>Diurétiques de l'Anse:</i> Torsémide, Furosémide <i>Épargneurs de potassium:</i> Triamtérène	Anorexie, N/V, irritation gastrique Anorexie, N/V, douleurs gastro-intestinales Anorexie, N/V, diarrhée
	5. HYPOLIPEMIANTS <i>Clofibrate</i>	Perte de l'acuité du goût, dysepsie

Système Cardio-Vasculaire (suite)	6. MEDICAMENTS DU SANG	N/V, diarrhée, douleurs épigastriques, crampes abdominales
	<i>Fer</i> <i>Anticoagulants (warfarine, héparine)</i>	N/V, crampes abdominales, diarrhée
Système endocrinien	1. ANTIDIABETIQUES <i>Biguanides:</i> Metformine	Goût métallique, diarrhée
Système musculo-squelettique	1. ANTIGOUTTEUX <i>Allopurinol:</i> Apo-allopurinol, Novo-purol, Purinol, Zyloprim	N/V, goût métallique
	<i>Colchicine</i> <i>Probénécide: Benemid, Benuryl</i>	N/V, douleurs abdominales, diarrhée, diminuent le transport des graisses et des protéines Anorexie
Système nerveux-central	1. ANTIINFLAMMATOIRES NON STERODIENS Ac. méfénamique, Ac. tiaprofénique, Diclofénac, Diflunisal, Fénoprofène, Floctafénine, Flurbiprofène, Ibuprofène, Indométhacine, Kétoprofène, Nabumétone, Naproxen, Phénylbutazone, Pyroxicam, Sulindac, Tolmétine	Nausées, dyspepsie, douleurs gastro-intestinales, diarrhée
	2. NARCOTIQUES Codéine, Morphine, Hydromorphone, Lévarphanol, Oxycodone, Oxymorphone, Aniléridine, Mépéridine, Propoxyphène, Hydrocodone et Pentazocine	N/V
	3. DERIVES DE L'ACETAMINOPHENE	Perte d'appétit
	4. ANTIMANIAQUES Lithium	Goût métallique, N/V, anorexie, bouche sèche

	5. ANTIPSYCHOTIQUES <i>Pimozide:</i> Orap	Perte de poids
Système nerveux central (suite)	6. INHIBITEUR SELECTIFS DE LA RECAPTATION DE LA SEROTONINE (ISRS) <i>Sertraline (Zoloft)</i> <i>Fluoxamine (Luvox)</i> <i>Paroxétine (Paxil)</i> <i>Fluoxétine (Prozac)</i> TRAZODONE	Anorexie, perte de poids, diarrhée, nausée, altération du goût
	7. ANTIPARKINSONIENS <i>Précurseurs de la dopamine:</i> Levodopa-carbidopa (Sinemet), Lévodopa-bensérazide (Prolopa), Lévodopa (Larodopa) Bromocriptine (Apo-bromocriptine), Pergolide (Permax)	Anorexie Nausée, dyspepsie
	8. MALADIE D'ALZHEIMER <i>Tacrine</i> <i>Donepezil</i>	Perte d'appétit, indigestion, N/V, diarrhée
Anti-infectieux	1. ANTIBIOTIQUES Pénicillines: Amoxicilline, Ampicilline, Bacampicilline, Cloxacilline, Flucloxacilline, Nafcilline, Pénicilline G, ... <i>Céphalosporine:</i> Céfaclor, Céfadroxil, ... <i>Quinolones:</i> Ciprofloxacine, Lévofloxacine, Norfloxacine, Ofloxacine	Diarrhée Troubles du goût et diarrhée Diarrhée
	<i>Tétracyclines:</i> Tétracyclines, Doxycycline, Minocycline	N/V, diarrhée

	<i>Macrolides:</i> Erythromycine <i>Sulfonamides</i> Autres: <i>Métronidazole</i>	N/V, diarrhée, douleurs épigastriques, crampes Anorexie, N/V, diarrhée Anorexie, nausées, douleurs épigastriques, goût métallique, diarrhée
Anti-infectieux (suite)	2. ANTIFONGIQUES <i>Amphotéricine B:</i> Fungizone <i>Pentamidine:</i> Pentacarinat, Pneumopent	N/V, diarrhée, perte de poids N/V, goût métallique
	3. ANTIPALUDEENS <i>Pyriméthamine</i> Daraprim	Perte d'appétit, altérations du goût
	4. GERMICIDES URINAIRES <i>Nitrofurantoïne</i> <i>Triméthoprime (Proloprim)</i>	Anorexie, N/V N/V, Anorexie, crampes
	5. ANTI RETROVIRAUX <i>Didanosine (Videx)</i> <i>Zidovudine</i>	Anorexie, N/V
Système gastro-intestinal	<i>Laxatifs stimulants:</i> Bisacodyl, Cascara Sagrada, Danthron, Sennosides	Perte de protéines en usage chronique, crampes abdominales
Système respiratoire	<i>Méthylxanthines:</i> Théophylline, Aminophylline, Oxytryphilline	Anorexie, nausées, douleurs épigastriques

ANNEXE 5 (144) :**TABLEAU RECAPITULATIF DES PRINCIPALES FONCTIONS DES MINERAUX ET OLIGO-ELEMENTS**

Macroéléments	Fonctions
Sodium (Na)	Equilibre hydro-électrique, fonctionnement des systèmes nerveux et musculaires
Potassium (K)	Equilibre hydro-électrique, fonctionnement des systèmes nerveux et musculaires, réactions stomacales et rénales
Calcium (Ca)	Constituant du squelette, contraction musculaire
Magnésium (Mg)	Réactions énergétiques, synthèse de protéines, transcription de l'ADN, activation d'enzymes, transmission des influx nerveux
Phosphore (P)	Constituant du squelette, des acides nucléiques, membranes (phospholipides), énergie (ATP), équilibre acido-basique
Chlore (Cl)	Régulation de la pression osmotique, acide chlorhydrique de l'estomac
Oligo-éléments	
Fer (Fe)	Constituant de l'hémoglobine et d'enzymes
Zinc (Zn)	Antioxydant, synthèse protéique, transcription du génome, métabolisme des AGPI, synthèse des prostaglandines
Cuivre (Cu)	Minéralisation des os, régulation des neurotransmetteurs, métabolisme du fer, immunité
Sélénium (Se)	Activation d'enzymes, antioxydant, modulation des réponses immunitaires, détoxification des métaux lourds
Iode (I)	Structure moléculaires d'hormones thyroïdiennes
Chrome (Cr)	Métabolisme des glucides, des lipides et des acides nucléiques, expression de gènes
Manganèse (Mn)	Métabolisme glucidique et lipidique, détoxification de radicaux libres
Molybdène (Mo)	Métabolisme des acides aminés soufrés et des purines
Fluor (F)	Protection des dents et du squelette
Arsenic (As)	Métabolisme énergétique, métabolisme de la méthionine
Bore (B)	Métabolisme du glucose, des lipides et des acides aminés, formation de l'os, stabilisation des membranes, érythropoïèse
Nickel (Ni)	Métabolisme de la méthionine
Silicium (Si)	Synthèse du collagène et des protéoglycanes, formation de l'os
Vanadium (Va)	Action possible au niveau de la thyroïde et de l'os

ANNEXE 6 (75) :

**TABLEAUX DES APPORTS RECOMMANDES EN MACRO ET OLIGO
ELEMENTS.**

Enfants de 1 à 3 ans

Macro-éléments (mg/j)		Oligo-éléments (mg/j)						
Ca*	Mg*	Zn*	Cu*	F*	Cr*	Se*	Mo*	Mn*
500	150	10	1.0 à 1.5	0.5 à 1.5	0.02 à 0.08	0.02 à 0.08	0.05 à 0.10	1.0 à 1.5

Enfants de 4 à 9 ans

Macro-éléments (mg/j)		Oligo-éléments (mg/j)						
Ca*	Mg*	Zn*	Cu*	F*	Cr*	Se*	Mo*	Mn*
600	200	10	1.5 à 2.5	1.0 à 2.5	0.03 à 0.20	0.03 à 0.20	0.06 à 0.30	1.5 à 3.0

Enfants de 10 à 12 ans

Macro-éléments (mg/j)		Oligo-éléments (mg/j)						
Ca*	Mg*	Zn*	Cu*	F*	Cr*	Se*	Mo*	Mn*
800	300	15	2.0 à 3.0	1.5 à 2.5	0.05 à 0.20	0.05 à 0.20	0.15 à 0.50	2.5 à 5.0

Adolescents de 13 à 19 ans

Macro-éléments (mg/j)		Oligo-éléments (mg/j)						
Ca*	Mg*	Zn*	Cu*	F*	Cr*	Se*	Mo*	Mn*
900	300 à 350	15	2.0 à 3.0	1.5 à 2.5	0.05 à 0.20	0.05 à 0.20	0.15 à 0.50	2.5 à 5.0

Adultes

Macro-éléments (mg/j)		Oligo-éléments (mg/j)						
Ca*	Mg*	Zn*	Cu*	F*	Cr*	Se*	Mo*	Mn*
900	F.350 H.400	15	2.0	1.5	0.05	0.05	0.15	2.5
			à 3.0	à 4.0	à 0.20	à 0.20	à 0.50	à 5.0

Femmes enceintes ou allaitant

Macro-éléments (mg/j)		Oligo-éléments (mg/j)						
Ca*	Mg*	Zn*	Cu*	F*	Cr*	Se*	Mo*	Mn*
1 100	500	20	2.0	1.5	0.05	0.05	0.15	2.5
			à 3.0	à 4.0	à 0.20	à 0.20	à 0.50	à 5.0

* Ca:calcium; Mg:magnésium; Zn:zinc; Cu:cuiivre; F:fer, Cr:chrome; Se:sélénium; Mo:molybdène; Mn:manganèse.

ANNEXE 7 (138):

APPORTS JOURNALIERS RECOMMANDES EN VITAMINES CHEZ L'ADULTE

AJR chez l'adulte	
Vitamines	Apport journalier Recommandé
Vitamine A (rétinol)	800 µg;
Vitamine B1 (thiamine)	1,3 mg
Vitamine B2 (riboflavine)	1,6 mg
Vitamine B3 (ou PP, niacine)	14 mg
Vitamine B5 (acide pantothénique)	5 mg
Vitamine B6 (pyridoxine)	1,8 mg
Vitamine B8 ou H (biotine)	50 µg
Vitamine B9 (acide folique)	330 µg
Vitamine B12 (cobalamine)	2,4 µg
Vitamine C (acide ascorbique)	110 mg
Vitamine D3 (cholécalférol)	5 µg
Vitamine E (tocophérol)	12 mg
Vitamine K	45 µg

ANNEXE 8 (10) :

QUELQUES EXEMPLES DE PRESCRIPTIONS D'AROMATHERAPIE APPLIQUEE A DES TRAITEMENTS EXTERNES DE LA MUQUEUSE BUCCALE

Principales abréviations utilisées :

HE : huile essentielle, TM: teinture mère, CT: chémotype, HV: huile végétale, HA: hydrolat aromatique.

D'après les auteurs il s'agit d'exemples de remèdes locaux, généralement adjuvants, mais aussi parfois curatifs.

*Pour soulager les douleurs liées aux éruptions dentaires (enfants ou adultes) :

Chez les nourrissons et enfants, avec un doigtier, appliquer ce mélange sur la gencive, avec un léger massage :

HE Eugenia caryophyllus (clou de girofle): 0,2 ml+**HE Lavandula latifolia** (lavande aspic): 0,5 ml+**HE Helichrysum italicum** (immortelle): 0,5 ml+**HV Hypericum perforatum** (millepertuis): qsp 30 ml.

HE Mentha piperata (menthe poivrée): 1 ml+**HE Laurus nobilis** (laurier d'Apollon): 1 ml+**HE Eugenia caryophyllus** (clou de girofle): 0,5 ml+**HE Lavandula vera** (lavande officinale): 2,5 ml : pour l'adulte cette synergie, diluée à 6 % dans de l'**HV de noisette** (*Corylus avellana*) ou de millepertuis (*Hypericum perforatum*), est appliquée sur la gencive.

HE Lavandula vera (lavande officinale), **HA Chamaemelum nobile** (camomille romaine), **HA Thymus CT** (thujanol, thym): 100 ml de façon complémentaire, en bains de bouche, 3 fois par jour.

*Pour le traitement d'appoint des gingivites ou parodontites chroniques :

HE Lavandula angustifolia (lavande officinale): 0,5 ml+**HE Eucalyptus citriodora** (eucalyptus citronné): 0,3 ml+**HE Mentha piperita** (menthe poivrée): 0,1 ml+**HE Helichrysum italicum** (immortelle): 0,1 ml+**HE Laurus nobilis** (laurier d'Apollon): 0,1 ml+**HV Hypericum perforatum** (millepertuis) qsp: 10 ml : faire un massage local, deux fois par jour, avec cette composition.

HE Laurus nobilis (laurier d'Apollon): 0,75 ml+**HE Melaleuca alternifolia** (tea tree): 1,5 ml+**HE Salvia officinalis** (sauge officinale): 0,75 ml+**HE Ravensara aromatica** (ravensare) : 1ml+**HE Gaultheria procumbens** (gaul-thérie): 0,75ml+**HE Mentha piperata** (menthe poivrée): 0,25 ml : application de ce mélange 3 à 4 fois par jour.

*Pour le traitement d'appoint des parodontites sévères :

HE Thymus CT thujanol (thym): 0,5 ml+**HE Laurus nobilis** (laurier d'Apollon): 1 ml+**HE Ravensara aromatica** (ravensare): 0,5ml+**HE Melaleuca alternifolia** (tea tree): 1,5 ml+**HE Listea citrata** (litsée citronnée) : 1,5 ml : application de ce complexe avec un coton tige ou en massages gingivaux.

HE Eugenia caryophyllus (clou de girofle): 0,75 ml+**HE Lavandula hybrida** (lavandin abrial): 1 ml+**HE Melaleuca alternifolia** (tea tree): 1 ml+**HE Laurus nobilis** (laurier d'Apollon): 0,75 ml+**HE Ravensara aromatica** (ravensare): 1,5 ml : en application 3 à 4 fois par jour.

HE Melaleuca alternifolia (tea tree): 3 ml+**HE Laurus nobilis** (laurier d'Apollon): 3 ml+**HE Commiphora myrrha** (momol, myrrhe): 2 ml+**HE Helichrysum italicum** (immortelle): 1 ml+**HE Eugenia caryophyllus** (clou de girofle): 1 ml+**HV Calophyllum inophyllum** (calophylle inophylle):20 ml+**HV Hypericum perforatum** (millepertuis) : 80 ml à instiller dans les poches parodontales.

TM Calendula officinalis (souci officinal): 15 ml+**HA Cistus ladaniferus CT pinène** (ciste)+**HA Lavandula vera** (lavandula officinalis)+**HA Mentha piperata** (menthe poivrée): 100 ml en bains de bouche 3 fois par jour, de surcroît.

*Pour le traitement d'appoint des aphtes et lichen buccal :

HE Ravensara aromatica (ravensare): 5 ml+**HE Melaleuca alternifolia** (tea tree): 5 ml+**HE Lavandula vera** (lavande officinale): 3 ml+**HE Commiphora myrrha momol** (myrrhe): 2,8 ml+**HE Laurus nobilis** (laurier d'Apollon): 0,2 ml+**HE Calophyllum inophyllum** (calophylle inophylle) qsp 30ml : 2 gouttes, en application sur les lésions toutes les 2 heures.

Les auteurs (Lamendin H., Toscano G.) précisent la note suivante : « Sachant que l'on ne soulage pas des troubles ou lésions, mais les individus qui en sont atteints (lesquels sont « chacun unique »), pour des indications apparemment semblables (ce qui ne veut pas dire identiques), les résultats peuvent être très différents, voire inexistantes ».

BIBLIOGRAPHIE

- **1 ABRAMS RA., RUFF JC.**
Oral signs and symptoms in the diagnosis of bulimia.
J Am Dent Assoc. 1986 Nov;113(5):761-764

- **2 ALLEN PF.**
Association between diet, social resources and oral health related quality of life in edentulous patients.
J. Oral Rehab. 2005 ; 32 : 623-628

- **3 ARTHUIS M., DUCHE DJ.**
Diagnostic et traitements des troubles des conduites alimentaires des adolescents : anorexie et boulimie nerveuse.
Paris : Académie Nationale de Médecine, 2002

- **4 AXELSSON P.**
Prediction of caries risk and risk profiles in Diagnosis and risk prediction of dental caries.
Quintessence Books vol. 2, 2000

- **5 BADET C., THEBAUD NB.**
Ecology of Lactobacilli in the oral cavity : A review of literature.
Open Microbiol J 2008;2:38-48

- **6 BAHY S., HARNET JC, FEKI A.**
Anorexie mentale : aspects généraux du diagnostic et manifestations bucco-dentaires.
Actual Odontostomatol (Paris) 1999 Mars ; 5:59-67

- **7 BARNAY T., SERMET C.**
Le vieillissement en Europe. Aspects biologiques, économiques et sociaux.
Paris : la documentation Française : 2007 : 188p

- **8 BARRON RP, CARMICHAEL RP, MARCON MA, et al.**
Dental erosion in gastroesophageal reflux disease.
J Can Dent Assoc 2003 Feb;69(2):84-89.

- **9 BARTLETT DW, SMITH BG.**
The dental impact of eating disorders.
Dent Update 1994 Dec ;21(10) :404-407

- **10 BAUDOUX D.**
L'aromathérapie : Se soigner par les huiles essentielles.
Ed. Amyris, Coll. Douce alternative, 255p, 2008

- **11 BECK JD, OFFENBACHER S.**
Systemic effects of periodontitis: epidemiology of periodontal disease and cardiovascular disease.
J. Periodontol. 2005; 76: 2089-2100

- **12 BECK JD, OFFENBACHER S.**
The association between periodontal disease and cardiovascular diseases : a state of the science review.
Ann. Periodontol. 2001; 6: 9- 15

- **13 BEHRENDT A., OBERSTE V., WETZEL WE.**
Fluoride concentration and pH of iced tea products.
Caries Res 2002 Nov-Dec;36(6):405-410

- **14 BIGARD X., GUEZENNEC CY.**
Nutrition du sportif. Ed. Masson, 2007

- **15 BLINKHORN AS, DAVIES RM.**
Caries Prevention : A continued need worldwide.
Int Dent J 1996 ;46(3) :119-125

- **16 BODE J.**
Food Fight: A Guide to Eating Disorders for Preteens and Their Parents.
New York: Aladdin Paperbacks, 1999

- **17 BOURGEOIS DM, CHRISTENSEN LB, OTTOLENGHI L., et al.**
Oral health surveillance in Europe. Guidance and training manual to accompany full standard oral health surveys.
Paris: European Communities, 2008

- **18 BRAMBILLA E., GARCIA-GODOY F., STROHMENGER L.**
Principles of diagnosis and treatment of High-Caries-Risk Subjects.
Dent Clin North Am 2000 ;44(3) :507-540

- **19 BRATTHALL D.**
Introducing the Significant Caries Index together with a proposal for a new global oral health goal for 12-year-olds.
Int Dent J 2000 ;50(6) :378-384

- **20 BRIEDEL RR, SEMPOS CT, MC DOWELL MA, et al.**
Dietary methods research in the third National Health and Nutrition Examination Survey : underreporting of energy intake.
Am J Clin Nutr, 1997, 65 (Suppl), 1203S-1209S

- **21 BRODEUR JM, LAURIN D.**
Nutrient intake and gastrointestinal disorders related to masticatory performance in the edentulous elderly.
J. Prosthet. Dent. 1993; 70: 468-473

- **22 BUHLMANN H.**
Anorexie et boulimie. Les troubles alimentaires, anorexie et boulimie, et la santé buccale.
Schweiz Monatsschr Zahnmed 1993 ;103(11) :1457-1460

- **23 CAHIER DE NUTRITIONNEL DIETETIQUE**
N° 36, hors série 1, 2001

- **24 CARRANZA**
CH26 : Influence de la nutrition dans l'étiologie des parodontopathies.
In : La parodontologie selon Glickman- 2^e section Paris : CDP, 1988. ;394-413

- **25 CHAUSSAIN C.**
Université Paris Descartes et coll. Union Française pour la Santé Bucco-Dentaire
présenté au Colloque National de Santé Public de l'UFSBD en 2006 ADF 2008

- **26 CHEVAUX JM, NANFI C., BROCKER P., et al.**
Candidoses oropharyngées et prothèses amovibles chez les sujets âgés : diagnostic et traitement.
Inf. Dent. 2002; 83 : 673-678

- **27 CHIAPELLI F., BAUER J., SPACKMAN S., and al.**
Dental needs of the elderly in the 21st century.
Gen. Dent. 2002; 50: 358-363

- **28 CHOURAQUI JP, DUPONT C., BOCQUET A., et al.**
Comité français de nutrition pédiatrique. Alimentation des premiers mois de la vie et prévention de l'allergie.
Archives de pédiatrie 2008;15 : 431-442

- **29 CLARKE M., LOCKER D.**
Links Malnourishment in a population of young children with severe early childhood caries.
Community Dental Services Research Unit, Faculty of Dentistry, University of Toronto, Pediatr Dent. 2006 May-Jun;28(3):254-9.

- **30 COCAUL A.,**
Le régime mastication.
Ed: Thierry Souccar, 2009 ; 223p

- **31 COUNCIL ON DENTAL THERAPEUTICS**
American Dental Association. Oral Manifestations of metabolic and deficiency changes. Chicago.

- **32 COX DN., ANDERSON AS., LEAN ME.J., and al.**
UK consumer attitudes, beliefs and barriers to increasing fruit and vegetable consumption.
Public Health Nutr. 1998; 1(1): 61-68

- **33 CYNOBER L., ALIX E., ARNAUD-BATTENDIER F. et al.**
Apports nutritionnels conseillés chez la personne âgée.
Nutr Clin Métab 2000 ;14(suppl. 1) :3-60

- **34 DARMON P.**
Prophylaxie :les tests salivaires
Eur Dent Mag n°114 Oct 2002, p31-33

- **35 DE MOOR RJ.**
Eating disorder-induced dental complications:a case report.
J Oral Rehabil 2004;31:725-732.

- **36 DE PABLO MA, ANGELES PUERTOLLANO M., ALVAREZ G et coll.**
Immune cell functions, lipids and host natural resistance.
Immunol Med Microbiol 2000 ;29(4) :323-328

- **37 DE PAOLA DP., MOBLEY C., TOUGER-DECKER R.**
Nutrition and oral medicine
In: BERDANIER CD éd. Handbook of nutrition and food.
New York: CRC Press 2001. p1113-1134

- **38 DIET 'INFOS REVUE**
Juin 2005 – DIET'INFOS 8 rue Darwin 75018 PARIS.
Le magazine gratuit de l'alimentation saine et de médecines naturelles

- **39 DORMENVAL V., BUDTZ-JØRGENSEN E., MOJON P., et al.**
Nutrition, general health status and oral health status in hospitalized elders.
Gerodontology, 12 : 73-80, 1995

- **40 DYE BA, SHENKIN JD, OGDEN CL et coll.**
The relationship between healthful eating practices and dental caries in children aged 2-5 years in the United States, 1988-1994.
J Am Dent Assoc 2004;135(1):55-66

- **41 D'ARBONNEAU F. et al.**
Rôle de l'alimentation dans la prévention de la carie dentaire
Revue Francophone d'Odontologie Pédiatrique 2006

- **42 EBBELING CB, PAWLAK DB, LUDWIG DS.**
Childhood obesity: public-health crisis, common sense cure.
Lancet, 2002;360: 473-82

- **43 EDWARDS M., CREANOR SL, FOYE RH., et al.**
Buffering capacities of soft drinks :the potential influence on dental erosion.
J Oral Rehabil 1999 Dec;26(12):923-927

- **44 EVANS RG, BARER ML, MARMOR TR.**
Etre ou ne pas être en bonne santé, Biologie et déterminants sociaux de la maladie.
Montreal : Les presses de l'université de Montreal, 1996.

- **45 FARRELL J.**
Masticatory effect in patients with and without dentures.
Swedish Dental Journal, 56 : 473-475, 1963

- **46 FEJERSKOV O., KIDD EAM.**
Dental Caries : the disease and its clinical management.
Copenhagen :Blackwell Munksgaard,2003

- **47 FEJERSKOV O.**
Changing Paradigms in Concepts on Dental Caries : Consequences for Oral Health Care.
Caries Res 2004;38:182-191

- **48 FREYDT C.**
Nutrition, des pistes pour le quotidien.
Le généraliste (dossier FCM), vendredi 16 janvier 2004, n°2273, p1-8

- **49 FRUHBECK G.**
Childhood obesity: time for action, not complacency.
British Medical Journal, 2000 ;320: 328-329

- **50 GALARNEAU C., BRODEUR JM.**
Journal de l'Ordre des dentistes du Québec, avril 2006

- **51 GALLAGHER-ALLRED CR, VOSS AC, FINN SC, et al.**
Malnutrition and clinical outcomes: The case for medical nutrition therapy.
J Am Diet Assoc 1996; 96 (4): 361

- **52 GILLESPIE A.**
Communication theory as a basis for nutrition education.
J Am Diet A, 1987;87(9) :S44-S52

- **53 GREGORY J.; LOWE S., BATES CJ., et al.**
National Diet and Nutrition Survey: young people aged 4-18 years.
Report of the Diet and Nutrition Survey, TSO, London, 2000; vol. 1

- **54 GRIPPO JO, SIMRING M.**
Dental erosion revisited.
J Am Dent Assoc 1995 ;126(5) :619-628

- **55 HANNIG M., FIEBIGER M., GUNTZER M., et coll.**
Protective effect of the in-situ formed short term salivary pellicule.
Arch Oral Biol 2004;49(11): 903-910

- **56 HAUT COMITE DE LA SANTE PUBLIQUE**
La progression de la précarité en France et ses effets sur la santé.
Rennes : ENSP, 1998

- **57 HAUT COMITE DE LA SANTE PUBLIQUE**
Pour une politique nutritionnelle de santé publique en France- Enjeux et propositions / Ministère de l'emploi et de la solidarité.
Première partie, Chap 2 :p.46. Rennes : ENSP, 2000b

- **58 HAUTE AUTORITE DE SANTE**
Recommandations pour la pratique clinique. Appréciation du risque carieux et indications du scellement prophylactique des sillons des deuxièmes molaires permanentes chez les sujets de moins de 18 ans.
Novembre 2005

- **59 HESCOT P., ROLLAND E.**
Etat de santé bucco- dentaire des enfants de 12 ans.
PARIS : UFSBD. 2006

- **60 HOLLOWAY PJ.**
International dental public health.
Curr Opin Dent 1991 ;1(3) :348-356

- **61 HOOPER S. et al**
A comparison of enamel erosion by a new sports drink compared to two proprietary products
Journal of Dentistry, May 2004

- **62 IBSEN OAC, PHELAN JA.**
Oral Pathology for the dental hygienist
4th ed. Philadelphia: Saunders, 2004; p.36

- **63 JACOTOT B., LE PARCO J-C,**
Nutrition et alimentation
Ed. MASSON,1998

- **64 JONES RR, CLEATON-JONES P.**
Depth and area of dental erosions, and dental caries, in bulimic women.
J Dent Res 1989 Aug;68(8):1275-1278

- **65 KALLESTAL C., WALLS S.**
Socio-economic effect on caries. Incidence data among Swedish 12-14-year-olds.
Commun Dent Oral Epidemiol 2002 ;30(2) :108-114

- **66 KASHKET S., VAN HOUTE J., LOPEZ LR, et al.**
Lack of correlation between food retention on the human dentition and consumer perception of food stickiness.
J Dent Res 1991 Oct ;70(10) : 1314-1319

- **67 KAVOURA V., KOURTIS SG, ZOIDIS P. et coll.**
Full-mouth rehabilitation of a patient with boulimia nervosa. A case report.
Quintessence Int 2005 Jul-Aug; 36(7/8):501-510

- **68 KELLER HH**
Malnutrition in institutionalized elderly: how and why?
J Am Geriatr Soc 1993; 41: 1212-1218

- **69 KEYES PH**
Research in dental caries. J Am Dent Assoc 1968 ; 76 (6) :1357-1373

- **70 KHOSVARI R., KIM JWM, VILELE LD, et coll.**
Le lien entre les maladies parodontales et l'obésité.
J Ordre Dent Québec Avril 2007 ;44(4) :169-172

- **71 KIDD EA, FEJERSKOV O.**
What constites Dental Caries ? Histopathology of carious enamel and dentin related to the action of cariogenic biofilms.
J Dent Res 2004 ;83 (Spec Issue C) :C35-C38

- **72 KLEIER DJ, ARAGON SB, AVERBACH RE**
Dental management of the chronic vomiting patient.
J Am Dent Assoc 1984 ; 108(4) :618-621

- **73 KLEINBERG I.**
A mixed-bacteria ecological approach to understanding the role of the oral bacteria in dental caries causation : an alternative to Streptococcus mutans an the specific-plaque hypothesis.
Crit Rev Oral Biol Med 2002 ;13(2) :108-125

- **74 KRISTAL AR, FENG Z., COATES RJ, et al.**
Association of race/ethnicity, education and dietary intervention with the validity and reliability of a food frequency questionnaire.
Am J Epidemiol, 1997, 146, 856-869

- **75 LAGARDE P.**
Guide d'utilisation des vitamines, minéraux, acides gras et plantes.
Ed Favre, Coll Sante Tout Savo, 2000,144 p.

- **76 LATHAM MC.**
Nutrition dans les pays en développement.
Ed FAO n° 29, 2001, p215,515p.

- **77 LE BARS P., AMOURIQ Y., HAMEL L.**
Traitement prothétique d'un patient anorexique-boulimique.
Clinic 2001 ;22(5) :299-304

- **78 LETTRE D'INFORMATION DU « CENTRE DE RECHERCHE ET D'INFORMATION NUTRITIONNELLE »**
« Lait, nutrition et santé »
Ed. TEC & DOC, Juin 2001

- **79 LINGSTROM P., HOLM A., MEJARE I. et coll.**
Dietary factors in the prevention of dental caries : a systematic review.
Acta Odontol Scand 2003;61:331-340

- **80 LOCKER D.**
Deprivation and oral health : a review.
Commun Dent Oral Epidemiol 2000 ;28(3) :161-169

- **81 LOCONG A., RUEL D., TESSIER V.**
Guide des interactions médicaments-nutriments.
Les Presses de l'Université Laval, Québec (Qc), 1998; 342 p

- **82 MANDEL ID.**
Nature vs. Nurture in dental caries.
J Am Dent Assoc 1994 ;125(10) :1345-1351

- **83 MANDEL L., SURATTAMNONT F.**
Bilateral parotid swelling : a case review.
Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 2002 ;93(3) :221-237

- **84 MARGETTS BM, MARTINEZ JA, SABA A., et al.**
Definitions of 'healthy' eating: a pan-EU survey of consumer attitudes to food, nutrition and health.
European Journal of Clinical Nutrition 1997;51: S23-S29

- **85 MARSH PD.**
Dental plaque as a microbial biofilm.
Caries Res 2004 ;38(3) :204-211

- **86 MARTHALER TM, O'MULLANE DM, VRBIC V.**
The prevalence of dental caries in Europe 1990-1995.
Caries Res 1996;30:237-255

- **87 MCHENRY MA., MINTON JT., HARTLEY LL.,et al.**
Age-related changes in orofacial force generation in women.
The Laryngoscope Ed. Wiley-Blackwell 1999, vol. 109, no5, pp. 827-830

- **88 MEDART J.**
Manuel pratique de nutrition : L'alimentation préventive et curative.
Ed. 2, De Boeck Supérieur 2009, p 57-60, 293p

- **89 MILEN A.**
Role of social class in caries occurrence in primary teeth.
Int J Epidemiol 1987; 16(2):252-256

- **90 MILLER C., TENCATE JM, LASFARGUES JJ.**
La reminéralisation des lésions carieuses, synergies thérapeutiques.
Real Clin 2004 ;15 :261-276

- **91 MILLER C., BLIQUE M., LASFARGUES JJ.**
Les conseils diététiques en dentisterie préventive.
Real Clin 2000 ;11 :33-49

- **92 MORIGUCHI S., MURAGA M.**
Vitamin E and immunity.
Vitam Morn 2000 ;59 :305-336

- **93 MOUNT G-J, HUME W-R**
Préservation et restauration de la structure dentaire
De Boeck Université, 2002, 273p, p12-13

- **94 MOYNIHAN PJ**
Dietary advice in dental practice.
Br Dent J 2002 Nov 23 ;193(10) :563-568

- **95 MULLER MJ, ASBECK I., MAST M., et al.**
Prevention of obesity - more than an intention. Concept and first results of the Kiel Obesity Prevention Study (KOPS).
Int J Obesity 2001 Vol 25, Supplement 1:S66-S74

- **96 NEIVA RF, AL-SHAMMARI K., NOCITI FH JR et coll.**
Effects of vitamin-B complex supplementation on periodontal wound healing.
J Periodontol 2005 Jul;76(7):1084-1091

- **97 NICKLAUS S.**
Colloque « L'éducation au goût des jeunes »
Centre des Sciences du Goût et de l'Alimentation, Unité Mixte de Recherche
(CNRS/INRA/Université de Bourgogne/AgroSup Dijon) - du 27 janvier 2011 à Paris

- **98 NISHIKAWA F., KATSUMURA S., ANDO A. et coll.**
Correlation of cariogenic bacteria and dental caries in adults.
J Oral Sci 2006 ;48(4) :245-251

- **99 NIZEL AE.**
CH22 : Applied nutrition in oral medicine
In: Nutrition in preventive dentistry : science and practice.
2d ed. Philadelphia : Saunders, 1982. p393-416

- **100 NIZEL AE.**
CH23 : A practical nutrition counseling office procedure for dental caries prevention,
including communication techniques.
In : Nutrition in preventive dentistry : science and practice.
2d ed. Philadelphia : Saunders, 1982. p417-452

- **101 NIZEL AE.**
CH24 : Role of applied nutrition and behavior modification in the control of rampant
caries
In: Nutrition in preventive dentistry: science and practice.
2d ed. Philadelphia: Saunders, 1982. p451-475

- **102 NIZEL AE.**
CH27 Nutritional management of the elderly, especially those with dentures
In : Nutrition in preventive dentistry : science and practice.
2d ed. Philadelphia: Saunders, 1982. p524-550

- **103 NUTRITION AND ATHLETIC PERFORMANCE**
Medicine & Science in Sports & Exercise: March 2009
Vol 41; Issue 3; p709-731

- **104 ORDRE PROFESSIONNEL DES DIETETISTES DU QUEBEC**
Manuel de nutrition clinique
3e édition, Montréal, 2000; Section 1.2

- **105 PIETTE E., GOLDBERG M.**
La dent normale et pathologique
Ed. De Boeck Université, 2001, 392p.

- **106 PINDBORG JJ.**
Pathology of dental hard tissues
Copenhagen: Munksgaard, 1970:312-325

- **107 PINE C.**
International perspectives on targeting caries prevention.(communication KS3)
7th World congress on preventive dentistry, Beijing, China 2000 :47-53

- **108 PISCHON N, HENG N, BERNIMOULIN JP et coll.**
Obesity, inflammation, and periodontal disease.
J Dent Res 2007 May ;86(5) :400-409

- **109 PITTS N**
« ICDAS »-an international system for caries detection and assessment being
developed to facilitate caries epidemiology, research and appropriate clinical
management.
Community Dental Health 2004; 21:193-8

- **110 RICHE D**
Guide nutritionnel des sports d'endurance
2^{ième} Ed. Ed. Vigot, 1998, 368p

- **111 RIETHE P., RAU G.**
Prophylaxie et traitement conservateur des caries dentaires.
Médecine-Sciences Flammarion, 1989

- **112 ROGERS M., VON FRAUNHOFER A.**
Gen Dent, juillet-août 2004, vol. 52, n° 4, p. 308-312

- **113 RUGG-GUNN AJ., HACKETT AF.**
Nutrition and dental health.
Oxford: Oxford University Press, 1993: 470p

- **114 SANDT CI et COMMISSIONAT Y.**
Les repercussions dentaires de l'anorexie mentale
Actual Odontostomatol(Paris) 1979 ;127 :533-543

- **115 SANJUR D.**
Social and cultural perspectives in nutrition
Prentice-Hall, Englewood Cliffs, New Jersey 1982, Etats-Unis

- **116 SCHEIE AA et PETERSON F.**
The biofilm concept : consequence for the future prophylaxis of oral diseases ? Crit
Rev Oral Biol Med 2004 ;15(1) :4-12

- **117 SELWITH RH, ISMAIL AI, PITTS NB**
Dental caries
Lancet 2007 ;369 (9555) :51-59

- **118 SERRA-RISTOL S., MANZANARES-CESPEDES MC et CARVALHO-LOBATO P.**
Clinical repercussions of restrictive anorexia on the oral cavity.
Aten Primaria 2006;37(2):101-103

- **119 SEVENHUYSEN G.P.**
Activité de la FAO en matière de composition des aliments
FAO/Food, Nutrition and Agriculture, Ed., Francaise, 13/14, 1995 : Note
d'information

- **120 SHELLIS RP, FINKE M., EISENBURGER M. et coll**
Relationship between enamel erosion and liquid flow rate.
Eur J Oral Sci 2005 Jun;113(3):232-238

- **121 SHIFFMAN SS**
Taste and smell losses in normal aging in disease.
JAMA 1997; 278 (16): 1357-1362

- **122 SOLOMON LW, MERZIANU M., SULLIVAN M. et al.**
Necrotizing sialometaplasia associated with bulimia :case report and literature review.
Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 2007 ; 103(2) :39-42

- **123 SORVARI R. et RYTOMAA I.**
Drinks and dental health.
Proc Finn Dent Soc 1991 ;87(4) :621-631

- **124 SOUCCAR T.**
La Révolution dans les assiettes
Le Nouvel Observateur, 6 au 12 août 1998, p.6-10

- **125 STEGE P., VISCO-DANGLER L. et RYE L.**
Anorexia nervosa :review including oral and dental manifestations.
J Am Dent Assoc 1982 May;104(5): 648-652

- **126 TAKAIN, YAMAGUCHI M., ARAGAKI T. et coll.**
Effect of psychological stress on the salivary cortisol and amylase levels in healthy
young adults.
Arch Oral Biol 2004;49:963-968

- 127 THOULON-PAGE C.
Pratique diététique courante
5^e éd. Paris : Masson, 1998. 243p

- 128 TOUGERDECKER R.
Clinical and Laboratory Assessment of Nutrition Status in Dental Practice.
Dent.Clin.North.Am.;Avril 2003,47,2,259-279

- 129 VAN HOUTE J.
Role of micro-organisms in caries etiology.
J Dent Res 1994;73(7):672-681

- 130 VAN NIEUW AMERONGEN A., BOLSCHER JGM et VEERMAN ECI.
Salivary proteins : protective and diagnostic value in cariology ?
Caries Res 2004 ;38 :247-253

- 131 VON DER FEHR FR.
Caries prevalence in the Nordic countries.
Int Dent J 1994 ;44(4suppl 1) :371-378.

- 132 WALTER T., DALLMAN PR, PIZZARRO F., et al.
Effectiveness of iron-fortified infant cereal in the prevention of iron deficiency anaemia.
Pediatrics 1993 ; 91(5):976-982

- 133 WARDLEY B., PUNTIS JWL., TAITZ LS.
Handbook of Child Nutrition.
2nd Ed. Oxford University Press 1997, Oxford

- 134 WARNKE PH et coll.
The battle against multi-resistant strains : renaissance of antimicrobial essential oils as a promising force to fight hospital-acquired infections.
J Craniomaxillofac Surg 2009 ; 7 : 392-7

- 135 YAMANAKA A., KIMIZUKA R., KATO T. et al.
Inhibitory effects of cranberry juice on attachment of oral streptococci and biofilm formation.
Oral Microbiol and Immunol 2004; 19 (3), 150-154.

- 136 ZERO DT et LUSSI A.
Behavioral factors
Monogr Oral Sci 2006 ;20 :100-105

SITES WEB

- **137 www.arborcom.com: Essais nutritionnels de laboratoire**
- **138 www.guide-vitamines.org**
- **139 www.helenastudy.com**
- **140 www.mangerbouger.fr**
- **141 www.mna-elderly.com: MNA**
- **142 www.nutrisenior.fr: Spirale de dénutrition**
- **143 www.obesity-diet.com**
- **144 www.oligo-elements.com**
- **145 www.sante.gouv.fr: PNNS**

GALMICHE Fanny – LE ROLE DE L’ALIMENTATION DANS LA SANTE BUCCO – DENTAIRE

Nancy : 2011 – 178 Pages.
Th. Chir-Dent. : Nancy 2011

Mots-clés : Nutrition
Caries dentaires
Prophylaxie dentaire individuelle
Sucre
Education nutritionnelle

GALMICHE Fanny – LE ROLE DE L’ALIMENTATION DANS LA SANTE BUCCO – DENTAIRE

Th. Chir-Dent. : Nancy 2011

Résumé:

L'alimentation a une grande influence sur la santé générale, mais aussi sur la santé bucco-dentaire. A chaque période de la vie, et de génération en génération, le régime alimentaire se modifie, pouvant faire apparaître certaines malnutritions, carences ou excès en nutriments. Or une alimentation déséquilibrée peut provoquer des pathologies dentaires et parodontales graves. Le chirurgien- dentiste est en première ligne pour le dépistage des symptômes buccaux de malnutrition, pour cela il doit être en mesure de les identifier, et d’enseigner à son patient les principes de base d’un régime alimentaire équilibré.

Dans un premier temps nous allons voir quelle est la place de l’alimentation parmi les facteurs de risque carieux et de quelle façon elle influence le développement de la carie dentaire. Puis nous allons rappeler quel rôle joue chaque nutriment sur la sphère oro- faciale, et quelles sont les conséquences de leurs carences, ou de leurs excès, chez l’enfant, l’adulte, et la personne âgée.

Une proposition d’étude nutritionnelle à réaliser au cabinet dentaire est proposée, et est concrétisée par un cas clinique.

Jury :

Mlle C. STRAZIELLE	Professeur des Universités	Présidente
<u>M. E. MORTIER</u>	Maître de Conférence des Universités	Juge
M. S. HESS	Assistant Hospitalier Universitaire	Juge
M. Y. SIMON	Docteur en Chirurgie Dentaire	Juge

Adresse de l’auteur :

**Fanny GALMICHE
16 boucle de l’Ancien Bois
57330 HETTANGE GRANDE**

