

**UNIVERSITE DU DROIT ET DE LA SANTE DE LILLE 2**

**FACULTE DE CHIRURGIE DENTAIRE**

Année de soutenance : 2017

N°:

THESE POUR LE

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

Présentée et soutenue publiquement le 04 DECEMBRE 2017

Par Justine, JANIAK

Née le 15 AOUT 1991 à Béthune - France

**L'EROSION DENTAIRE : PREVENTION ET PRISE EN CHARGE DES LESIONS  
DEBUTANTES**

**JURY**

Président :

Monsieur le Professeur Etienne DEVEAUX

Assesseurs :

Monsieur le Docteur Pierre HILDELBERT

Madame le Docteur Cécile OLEJNIK

Madame le Docteur Alessandra BLAIZOT

Président de l'Université	:	Pr. X. VANDENDRIESSCHE
Directeur Général des Services de l'Université	:	P-M. ROBERT
Doyen	:	Pr. E. DEVEAUX
Vice-Doyens	:	Dr. E. BOCQUET, Dr. L. NAWROCKI et Pr. G. PENEL
Responsable des Services	:	S. NEDELEC
Responsable de la Scolarité	:	M.DROPSIT

## PERSONNEL ENSEIGNANT DE L'U.F.R.

### PROFESSEURS DES UNIVERSITES :

P. BEHIN	Prothèses
T. COLARD	Fonction-Dysfonction, Imagerie, Biomatériaux
E. DELCOURT-DEBRUYNE	Professeur Emérite Parodontologie
E. DEVEAUX	Dentisterie Restauratrice Endodontie <b>Doyen de la Faculté</b>
<b>G. PENEL</b>	Responsable du Département de <b>Biologie Orale</b>

### MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES

<b>T. BECAVIN</b>	Responsable du Département de <b>Dentisterie Restauratrice Endodontie</b>
A. BLAIZOT	Prévention, Epidémiologie, Economie de la Santé, Odontologie Légale.
<b>F. BOSCHIN</b>	Responsable du Département de <b>Parodontologie</b>
<b>E. BOCQUET</b>	Responsable du Département d' <b>Orthopédie Dento-Faciale</b>
<b>C. CATTEAU</b>	Responsable du Département de <b>Prévention, Epidémiologie, Economie de la Santé, Odontologie Légale.</b>
A. de BROUCKER	Fonction-Dysfonction, Imagerie, Biomatériaux
T. DELCAMBRE	Prothèses
<b>C. DELFOSSE</b>	Responsable du Département d' <b>Odontologie Pédiatrique</b>
F. DESCAMP	Prothèses
A. GAMBIEZ	Dentisterie Restauratrice Endodontie
F. GRAUX	Prothèses
P. HILDELBERT	Dentisterie Restauratrice Endodontie

<b>J.M. LANGLOIS</b>	Responsable du Département de <b>Chirurgie Orale</b>
C. LEFEVRE	Prothèses
J.L. LEGER	Orthopédie Dento-Faciale
M. LINEZ	Dentisterie Restauratrice Endodontie
G. MAYER	Prothèses
L. NAWROCKI	Chirurgie Orale Chef du Service d'Odontologie A. Caumartin – CHRU Lille
C. OLEJNIK	<b>Biologie Orale</b>
P. ROCHER	Fonction-Dysfonction, Imagerie, Biomatériaux
L.ROBBERECHT	Dentisterie Restauratrice Endodontie
<b>M. SAVIGNAT</b>	Responsable du Département des <b>Fonction- Dysfonction, Imagerie, Biomatériaux</b>
T. TRENTESAUX	Odontologie Pédiatrique
<b>J. VANDOMME</b>	Responsable du Département de <b>Prothèses</b>

# **Remerciements**

**Aux membres du jury...**

## **Monsieur le Professeur Etienne DEVEAUX**

**Professeur des Universités – Praticien Hospitalier des CSERD**

*Section Réhabilitation Orale*

*Département Dentisterie Restauratrice Endodontie*

Docteur en Chirurgie Dentaire

Docteur en Sciences Odontologiques

Docteur en Odontologie de l'Université de Lille 2

Habilité à Diriger des Recherches

Doyen de la Faculté de Chirurgie Dentaire de Lille

Membre associé national de l'Académie Nationale de Chirurgie Dentaire

Personne Compétente en Radioprotection

*Vous me faites l'honneur de présider le jury de cette thèse, je vous en remercie.*

*Je vous adresse toute ma gratitude pour la qualité et la précision de votre enseignement, ainsi que pour votre disponibilité.*

*Veillez trouver dans ce travail l'expression de ma reconnaissance et de mon respect envers vous.*

## **Monsieur le Docteur Pierre HILDEBERT**

**Maître de Conférences des Universités – Praticien Hospitalier des CSERD**

*Section Réhabilitation Orale*

*Département Dentisterie Restauratrice Endodontie*

Docteur en Chirurgie Dentaire

Docteur en Odontologie de l'Université de Lille 2

*Je suis honorée que vous ayez accepté la direction de cette thèse.*

*Je suis sincèrement reconnaissante de l'aide que vous m'avez apportée pour la réalisation de ce travail, j'espère que celui-ci est à la hauteur de vos attentes.*

*Soyez assuré de mes sentiments les plus respectueux et reconnaissants.*

## **Madame le Docteur Cécile OLEJNIK**

**Maître de Conférences des Universités – Praticien hospitalier des CSERD**

*Section Chirurgie Orale ; Parodontologie ; Biologie Orale*

*Département Biologie Orale*

Docteur en Chirurgie Dentaire

Docteur en Odontologie de l'Université de Lille 2

*Merci d'avoir accepté spontanément de participer à ce travail et de faire partie de ce jury.*

*Pour vos qualités humaines et votre disponibilité, veuillez trouver ici l'expression de ma profonde gratitude.*

## **Madame le Docteur Alessandra BLAIZOT**

**Maître de Conférences des Universités – Praticien Hospitalier des CSERD**

*Section Développement ; Croissance et Prévention*

*Département Prévention, Epidémiologie, Economie de la Santé, Odontologie Légale*

Docteur en Chirurgie Dentaire

Docteur de l'Université Paris Descartes – Spécialité éthique médicale

Master II : Sciences, technologies, santé à finalité recherche. Mention Ethique, Spécialité éthique médicale et bioéthique – Université Paris Descartes

Master II : Sciences, technologies, santé à finalité recherche. Mention Santé Publique, Spécialité épidémiologie clinique – Université Paul Sabatier Toulouse III

Maitrise : Science de la vie et de la santé à finalité recherche. Mention méthodes d'analyses et gestion en santé publique, Spécialité épidémiologie clinique - Université Paul Sabatier Toulouse III

Diplôme Universitaire de Recherche Clinique en Odontologie - Université Paul Sabatier Toulouse III

*Vous me faites l'honneur d'examiner mon travail, je vous en remercie.*

*Je vous exprime ici ma reconnaissance et mon profond respect pour votre gentillesse, votre disponibilité en clinique ainsi que pour votre enseignement.*





# Table des matières

<b>1</b>	<b>Introduction</b>	<b>15</b>
<b>2</b>	<b>L'érosion dentaire</b>	<b>16</b>
2.1	Définition	16
2.2	Epidémiologie	17
2.2.1	Prévalence	17
2.2.2	Incidence	18
2.3	Formes cliniques	18
2.3.1	Aspect macroscopique	18
2.3.1.1	Chez l'adulte	18
2.3.1.2	Chez l'enfant	22
2.3.2	Aspect microscopique	22
2.4	Etiologies	24
2.4.1	Etiologies exogènes	24
2.4.1.1	Aliments et boissons acides	24
2.4.1.2	Médicaments	26
2.4.1.3	Consommation d'alcool	27
2.4.1.4	Facteurs chimiques environnementaux	27
2.4.1.5	Sport	28
2.4.2	Etiologies endogènes	29
2.4.2.1	Reflux gastro-œsophagien	29
2.4.2.1.1	Reflux gastro-œsophagien physiologique	29
2.4.2.1.2	Reflux gastro-œsophagien pathologique	29
2.4.2.2	Anorexie / Boulimie	31
2.4.2.3	Grossesse	32
2.4.2.4	Modifications du débit salivaire	33
2.4.2.4.1	Prise de médicaments	33
2.4.2.4.2	Toxicomanie	33
2.4.2.4.3	Radiothérapie de la tête et du cou	33
2.4.2.4.4	Pathologie des glandes salivaires	34
2.5	Classifications	35
2.5.1	Basic Erosive Wear Examination (BEWE)	35
2.5.2	Autres	37
2.5.2.1	Ganss et coll.	37
2.5.2.2	Eccles et Jenkins	37
2.5.2.3	Tooth Wear Index (Smith & Knight)	37
2.6	Diagnostic différentiel	39
2.6.1	L'attrition	39
2.6.2	L'abrasion	39
2.6.3	L'abfraction	40
2.7	Conséquences	40
<b>3</b>	<b>Mesures préventives</b>	<b>41</b>
3.1	Evaluation des facteurs de risques	41
3.1.1	Anamnèse	41
3.1.2	Bilan alimentaire	42
3.1.3	Bilan salivaire	42
3.1.3.1	La salive, une protection naturelle	42

3.1.3.2	Evaluation du débit salivaire et du pouvoir tampon.....	43
3.1.3.2.1	Le débit salivaire.....	43
3.1.3.2.2	Le pouvoir tampon.....	44
3.1.3.2.3	Les différents tests .....	44
3.1.4	Bilan de l'hygiène bucco-dentaire.....	45
3.2	Conseils hygiéno-diététiques .....	46
3.2.1	L'alimentation .....	46
3.2.2	Hygiène bucco-dentaire .....	47
3.2.2.1	Les brosses à dents .....	48
3.2.2.2	Les dentifrices.....	48
3.2.2.3	Les techniques de brossage .....	49
3.3	Traitements des pathologies éventuelles.....	51
3.3.1	Reflux gastro-œsophagien.....	51
3.3.1.1	Diagnostic .....	51
3.3.1.2	Traitement.....	51
3.3.1.2.1	Mesures hygiéno-diététiques .....	51
3.3.1.2.2	Traitement médical .....	52
3.3.1.2.3	Traitement chirurgical.....	52
3.3.2	Troubles du comportement alimentaire .....	52
3.3.2.1	L'anorexie mentale .....	52
3.3.2.1.1	Diagnostic .....	52
3.3.2.1.2	Traitement.....	53
3.3.2.2	La boulimie.....	54
3.3.2.2.1	Diagnostic .....	54
3.3.2.2.2	Traitement.....	54
3.3.3	Déficit du flux salivaire .....	55
<b>4</b>	<b>Prise en charge des lésions débutantes .....</b>	<b>57</b>
4.1	Caractéristiques d'une lésion débutante.....	57
4.2	Outils pour un diagnostic précoce.....	57
4.2.1	Tomographie par cohérence optique .....	58
4.2.2	Réfectomètre optique .....	59
4.2.3	Profilométrie.....	60
4.2.4	Fluorescence quantitative photo-induite.....	61
4.2.5	Mesures ultrasoniques .....	62
4.2.6	Autres techniques.....	63
4.2.6.1	La microscopie.....	63
4.2.6.1.1	La microscopie électronique à balayage .....	63
4.2.6.1.2	Le microscope confocal à balayage laser .....	64
4.2.6.1.3	Le microscope à force atomique.....	64
4.2.6.2	Le test de perméabilité à l'iodure .....	64
4.2.6.3	La microradiographie.....	65
4.2.6.4	La mesure de dureté de surface .....	65
4.2.6.5	L'analyse chimique des minéraux dissous .....	65
4.3	Dentisterie a minima.....	66
4.3.1	Application de vernis fluorés .....	66
4.3.2	Scellement (sealing).....	68
4.3.3	Utilisation d'une résine spécifique (Bondfill SB® Sun Medical)....	69
4.3.4	Restauration directe en composite .....	70
4.3.4.1	Procédures adhésives spécifiques dans ce contexte .....	70
4.3.4.2	Avantages du composite dans le contexte érosif .....	70
4.4	Evolution des matériaux de restauration .....	71
<b>5</b>	<b>Conclusion .....</b>	<b>72</b>

<b>Références bibliographiques .....</b>	<b>73</b>
<b>Table des illustrations .....</b>	<b>80</b>
<b>Index des tableaux .....</b>	<b>80</b>
<b>Annexes.....</b>	<b>81</b>
Annexe 1 : Utilisation du Saliva – Check Buffer® de GC.....	81
Annexe 2 : Propriétés, applications et utilisation du Bondfill SB.....	83

# 1 Introduction

L'érosion dentaire est un processus par lequel l'organe dentaire se déminéralise sans l'action de bactéries, contrairement à la carie dentaire qui se produit sous l'effet de ces micro-organismes. Il s'agit d'un phénomène où plusieurs facteurs (nutritionnels et ceux liés au patient) rentrent en compte. L'action de l'acide, qu'il soit d'origine exogène ou endogène, est alors modifiée par ces différents paramètres et il en résulte bien souvent une perte de substance au niveau de la dent.

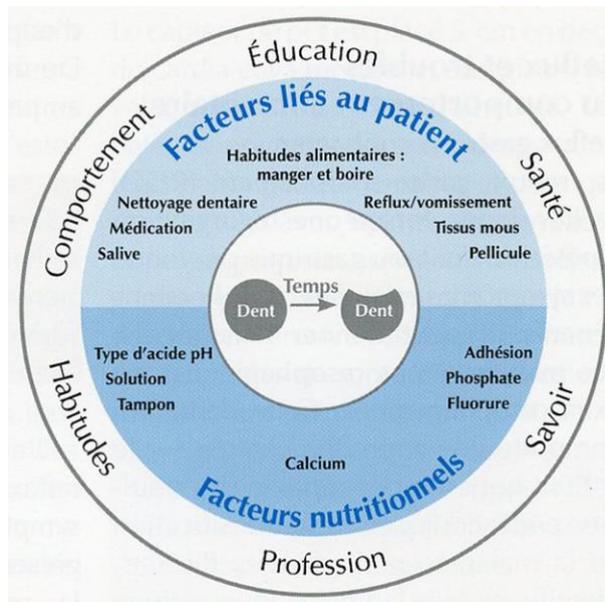
Ces dernières décennies, les pays dit industrialisés ont connu plusieurs changements. La maladie carieuse a progressivement reculée. Les habitudes alimentaires ont changé, la façon de consommer les aliments et les boissons a évolué. Tout ceci a participé au fil du temps à l'émergence de l'érosion dentaire. L'intérêt pour cette pathologie a augmenté naturellement ces dernières années. D'une part, les cas de patients atteints d'érosion dentaire sont de plus en plus visibles en pratique quotidienne. D'autre part, les publications à ce sujet sont plus nombreuses qu'auparavant (environ cinq articles par an dans les années soixante-dix, plus d'une centaine par an à partir des années 2000). Par conséquent, il est important d'apprendre à repérer les sujets à risque et dans le cas où le processus érosif est déjà installé, savoir le reconnaître afin de le prendre en charge.

Dans la première partie de ce travail, les aspects de l'érosion dentaire ainsi que ses étiologies seront décrits afin de pouvoir diagnostiquer cette pathologie. La seconde partie sera consacrée aux mesures préventives pouvant être mises en place pour éviter la survenue d'un phénomène érosif. Enfin, dans une dernière partie les outils disponibles pour diagnostiquer et prendre en charge des lésions précoces seront abordés.

## 2 L'érosion dentaire

### 2.1 Définition

D'après le dictionnaire Larousse, le terme « érosion » désigne l'action d'un agent qui ronge ; le fait d'être rongé. La première définition de l'érosion dentaire est celle de Pindborg, elle date de 1970, c'est celle qui est la plus souvent citée. Selon lui, il s'agit de la perte progressive des tissus dentaires durs, causée par un processus chimique qui ne fait pas intervenir l'action de bactéries [71] (contrairement à la carie dentaire). La déminéralisation de l'organe dentaire se produit sous l'effet d'acides pouvant être d'origine endogène ou exogène. C'est un processus pathologique, irréversible et multifactoriel.



**Figure 1 :** schéma décrivant les facteurs intervenant dans l'érosion dentaire d'après Lussi et coll. [48]

## 2.2 Epidémiologie

### 2.2.1 Prévalence

La prévalence désigne l'état de santé d'une population à un moment donné. Appliquée à une maladie particulière, elle représente le nombre de personnes atteintes par cette maladie à un instant donné.

Le nombre d'études épidémiologiques portant sur l'érosion dentaire a considérablement augmenté ces dernières années, cependant il s'avère difficile de comparer ces études. En effet, les critères d'évaluations diffèrent, que ce soit pour les indices utilisés ou pour les dents concernées. De plus, on retrouve rarement des groupes d'âges identiques.

En examinant les publications depuis 2010 de nombreux pays, une érosion des dents temporaires est constatée chez les enfants de 2 à 5 ans entre 0,6% et 78,8%, soit une moyenne de 33,8% [4,33,35,51,55,61,63,82,83].

En denture mixte, une moyenne de 40,7% d'érosion est retrouvée chez les enfants de 6 à 12 ans ; les pourcentages varient entre 15% à 81% [7,21,25,31,41,62,74,75].

Près de 36,8% des adolescents (12-17 ans) présentent des signes d'érosion ; les chiffres retrouvés dans les divers articles oscillent entre 8,9% et 75% [1,2,6,9,12,34,35,37,44,52,60,92].

Enfin, concernant les adultes (18 ans et plus), plus de la moitié des sujets (59,8%) souffrent d'érosion dentaire. Ici encore, une importante amplitude des pourcentages est observée dans les études : entre 38% et 80% [3,16,26,28,43,67,78,80,84]. Le tableau 1 présente la prévalence de l'érosion selon le groupe d'âge.

**Tableau 1** : Prévalence de l'érosion dentaire selon les groupes d'âges.

Groupe d'âge	Sujets atteints (%)	Moyenne (%)
2-5 ans (dents temporaires)	0,6 à 78,8	33,8
6-12 ans (denture mixte)	15 à 81	40,7
12-17 ans	8,9 à 75	36,8
18 ans et plus	38 à 80	59,8

## **2.2.2 Incidence**

L'incidence désigne le nombre de nouveaux cas d'une maladie apparus pendant une période de temps donnée. Des études récentes portant sur l'incidence de l'érosion dentaire sont rares.

Une étude longitudinale suédoise de 2016 menée par Hasselkvist et coll. [38] a suivi 227 adolescents entre l'âge de 13-14 ans et 17-18 ans. Les dents observées étaient le bloc incisivo-canin maxillaire (faces palatines et vestibulaires) ainsi que les premières molaires (faces occlusales). Cette étude a montré une progression, c'est-à-dire une augmentation de la profondeur de la lésion et/ou du nombre de lésions (chez les sujets déjà atteints au début de l'étude), de l'érosion dentaire de 34,9% en 4 ans. L'incidence, elle, s'élevait à 76%.

En 2010, une étude longitudinale de 3 ans de El Aidi et coll. [30] concernant des adolescents a montré que l'incidence de l'érosion diminuait de façon significative avec l'âge. Prenons un exemple, dans cette étude, 61 enfants sur 230 qui n'avaient pas eu d'érosion dentaire à l'âge de 11 ans ont développé la pathologie au cours des trois années suivantes. Ainsi, l'incidence des enfants de 11 ans s'élève à 26,5%. En procédant de la même façon avec les enfants de 12 ans, 38 individus sur 240, sans érosion au début de l'étude, ont développé la maladie durant les trois années suivantes. L'incidence concernant cet âge est donc de 15,8%. En continuant de cette manière, une diminution de l'incidence est observée quand l'âge augmente. En revanche, chez les enfants déjà atteints d'érosion au début de l'étude, la maladie a progressivement évolué.

## **2.3 Formes cliniques**

### **2.3.1 Aspect macroscopique**

#### **2.3.1.1 Chez l'adulte**

L'érosion dentaire est difficile à diagnostiquer à un stade précoce, en effet au début l'atteinte est uniquement amélaire. La déminéralisation de l'émail se réalise de

manière lamellaire [48], il n'y a pas de ramollissement de la surface dentaire. Le processus est progressif, une exposition dentinaire sera observée lorsque le stade sera un peu plus avancé.

Il est possible de trouver en bouche simultanément des lésions carieuses et érosives mais pas au même moment sur la même face d'une dent car ces deux processus ont une physiopathologie différente.



**Figure 2 :** carie mésiale sur la 36. Erosion visible sur les faces vestibulaires des 35 et 36 d'après Lussi et coll. [48]

Les aspects cliniques seront différents d'une part selon l'évolution et d'autre part selon la localisation. En effet, la structure dentaire n'est pas similaire en tout point de la dent. Par exemple, l'émail est affiné au niveau du collet ou à proximité d'une cavité. C'est pourquoi il n'est pas simple d'évaluer correctement la sévérité des lésions.

Une érosion débutante vestibulaire laissera apparaître :

- une surface mate ou lisse et satinée,



**Figure 3 :** surface caractéristique d'une érosion débutante au niveau vestibulaire d'après Zunzarren. [93]

- parfois des bords ondulés,
- un liseré d'émail intact le long de la gencive marginale. Ceci s'explique par deux choses, d'abord la plaque qui joue un rôle de barrière et ensuite la présence du fluide sulculaire qui possède une capacité neutralisante vis-à-vis des acides [48]. La dent a alors l'aspect d'une préparation pour couronne,



**Figure 4 :** mise en évidence du liseré d'émail intact au niveau des 11 et 21 d'après Pia et coll. [70]

- l'apparition d'arêtes et de concavités sera le signe d'une évolution,
- enfin, la largeur des concavités sera toujours plus grande que la profondeur.

L'observation des faces occlusales mettra en évidence :

- les cuspides et les sillons arrondis, voire même l'apparition de cupules,



**Figure 5 :** cupules au niveau d'une molaire mandibulaire d'après Buxeraud. [19]

- une disparition complète de la morphologie occlusale pour des stades avancés,



**Figure 6 :** *disparition totale de la morphologie occlusale avec exposition de la dentine d'après Lussi. [47]*

- des restaurations surplombant les surfaces dentaires adjacentes.



**Figure 7 :** *restaurations en composite et en amalgame surplombant les érosions d'après Lussi et coll. [48]*

L'aspect clinique nous apporte plusieurs informations importantes. Par exemple, une dentine présentant une coloration jaune nous indique qu'il n'y a plus de perte de substance donc un arrêt de l'activité érosive [48].

De plus, la localisation des lésions nous donne une indication sur l'étiologie probable. Des lésions sur les faces vestibulaires et occlusales nous orienteront plus vers une cause extrinsèque du problème comme la consommation accrue d'aliments ou de boissons acides.

Les acides d'origine endogène auront des répercussions sur les faces palatines et occlusales.

Il arrive parfois d'observer des lésions asymétriques qui peuvent être le résultat d'un reflux gastro-œsophagien nocturne. Comme le patient dort d'un côté préférentiel, cela peut expliquer l'asymétrie des lésions.

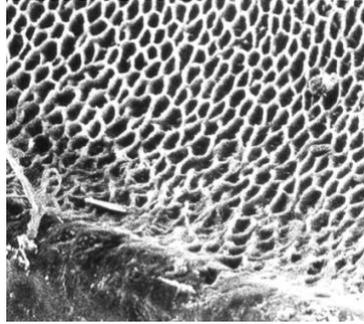
### **2.3.1.2 Chez l'enfant**

L'aspect clinique concernant les dents lactéales est similaire à ce qui peut être décrit chez l'adulte. La différence notable se verra essentiellement sur la vitesse d'apparition des lésions car l'émail des dents déciduales est beaucoup plus fin que celui des dents définitives. L'érosion évoluera beaucoup plus rapidement sur les dents temporaires.

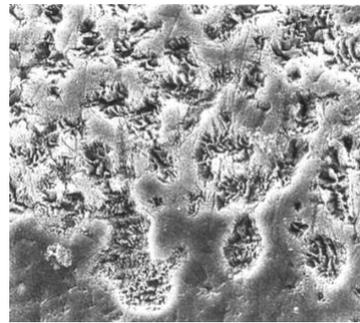
### **2.3.2 Aspect microscopique**

L'émail et la dentine sont constitués de millions de petits cristaux déposés dans une matrice organique [47]. Pendant l'érosion, les acides et/ou les chélateurs diffusent à travers la plaque (si celle-ci est présente), la pellicule acquise et le revêtement lipidique sur les cristaux individuels. Puis, seulement ensuite, ils interagissent avec la surface des cristaux minéraux.

Les acides traversent les pores d'émail afin d'aller déminéraliser les prismes en profondeur [53]. Les lésions sont visibles dans l'émail prismatique sous forme de traits caractéristiques de déminéralisation. Une dissolution des zones interprismatiques ainsi que des prismes d'émail sera observée, formant une structure en nid d'abeille (Figure 8). Concernant l'émail aprismatique, le schéma de dissolution est plus irrégulier avec des degrés de perte minérale différents (Figure 9). Les figures suivantes sont des images issues d'un microscope électronique à balayage.

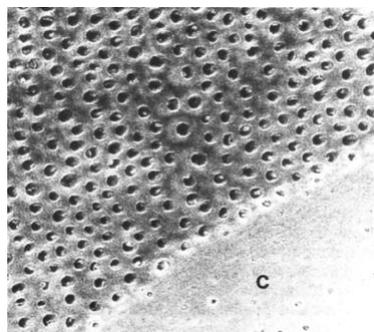


**Figure 8 :** Structure en nid d'abeille d'après Meurman. [53]



**Figure 9 :** Image d'émail aprismatique dissout d'après Meurman. [53]

Au niveau dentinaire, la première zone à être affectée est la dentine péri-tubulaire. Les tubuli dentinaires s'élargissent progressivement (Figure 10) puis les zones intertubulaires sont touchées entraînant des surfaces rugueuses et poreuses.



**Figure 10 :** Tubuli dentinaires élargis d'après Meurman. [53]

## 2.4 Etiologies

### 2.4.1 Etiologies exogènes

#### 2.4.1.1 Aliments et boissons acides

Ces dernières années, la consommation de boissons et d'aliments acides a considérablement augmenté, surtout chez les plus jeunes. De ce fait, une des causes les plus souvent retrouvées dans l'érosion dentaire est le contact direct d'acides provenant de l'alimentation avec les dents. Ainsi, il est primordial pour les professionnels de santé et les patients d'avoir quelques connaissances sur les potentiels érosifs des aliments et boissons les plus couramment consommés.

Parmi les aliments acides, il est possible de citer les fruits à pépins, les agrumes, les aliments conservés dans du vinaigre, la vinaigrette, la choucroute, les friandises acidulées.

Les boissons acides sont essentiellement les jus de fruits et de légumes (tomate, carotte), les sodas, le vin, les boissons énergétiques, les sodas, certaines tisanes aux fruits. Le tableau 2 regroupe quelques exemples de valeurs de pH [86].

**Tableau 2 :** Valeurs de pH de quelques boissons couramment consommées.

Boissons	pH
Sodas	2,6 à 3,0
Jus de citron	2,7 à 3,0
Boissons gazeuses	2,5 à 3,5
Boissons isotoniques pour le sport	3,0 à 3,7
Jus de fruits (abricot, pomme, cerise, raisin, orange)	3,0 à 3,7
Eaux aromatisées	≈ 3,3
Thé glacé	3,8 à 3,9
Jus de légumes	4,0 à 4,2
Café	5,2 à 5,6
Eau minérale gazeuse	≈ 5,5
Lait frais	6,6 à 6,8
Thé noir	6,5 à 7,0
Eau potable	≈ 7,0 (peut varier de 6,5 à 9,5)

Pour déterminer le potentiel érosif [19] [20] d'un aliment ou d'une boisson, il faut prendre plusieurs paramètres en compte :

- le potentiel hydrogène (pH), il permet de déterminer le caractère acide ou basique d'une solution. Plus celui-ci est faible, plus un risque d'érosion est présent. Le pH critique de l'émail est de 5,5. Ainsi, un produit avec un pH inférieur à ce dernier pourra dissoudre les structures dentaires,
- la concentration en ions calcium et phosphate, il s'agit d'un facteur freinant l'érosion car si cette concentration est élevée, la salive sera hypersaturée par rapport aux surfaces dures dentaires. Par exemple, un yaourt n'entraîne pas d'érosion même si son pH est de 4 car il est riche en calcium et phosphate,
- le pouvoir tampon, c'est le nombre de moles d'acide ou de base à ajouter à 1L de solution tampon afin de faire varier le pH d'une unité. Plus le pouvoir tampon d'une solution (une boisson par exemple) est élevé, plus il faudra de temps à la salive pour neutraliser l'acide en bouche, et en conséquence, plus les surfaces dentaires peuvent être dissoutes avant que le pH critique (5,5) soit dépassé,
- le type d'acide (phosphorique, citrique, acétique, lactique, malique),
- la quantité d'acide titrable qui est le nombre d'ions H<sup>+</sup> disponibles dans un volume donné.

Lussi et coll. ont réalisé une étude *in vitro* en 2012 [49] qui a montré que les sodas, les boissons énergétiques (Red Bull®) et sportives, les jus (sauf jus de carotte), les fruits, ainsi que quelques médicaments et boissons alcooliques causaient une baisse significative de la dureté de surface des échantillons d'émail utilisés. En revanche, les yaourts, les thés, les eaux minérales et le café (en excluant les substances aromatisées avec des additifs acides qui vont varier le potentiel érosif) ne nuisaient pas à cette dureté.

Bien évidemment cette étude *in vitro* donne une idée de ce qu'il peut se passer en réalité. Mais il faut garder à l'esprit que l'érosion se produit sous l'effet de multiples facteurs et de leurs interactions entre eux. Ainsi la progression de l'érosion pourra être influencée par exemple par le débit et la composition de la salive, les habitudes alimentaires des patients (siroter, boire par petites gorgées espacées, utiliser ou non une paille, faire mousser), la fréquence de l'apport acide ou par les propriétés physiques des substances (exemple de l'adhérence).

### 2.4.1.2 Médicaments

Les médicaments peuvent avoir un effet sur l'érosion dentaire de deux façons, d'une part en agissant directement sur les structures dentaires à cause de leur nature acide, et d'autre part en diminuant le débit salivaire qui est un effet indésirable de certaines substances médicamenteuses (point abordé dans le paragraphe 2.4.2.4.1).

Concernant les médicaments acides, une étude de 2012 dirigée par Lussi [49] a analysé le potentiel érosif de plusieurs médicaments couramment utilisés en Suisse. On peut retrouver le pH de ces produits pharmaceutiques dans le tableau 3. Les résultats étaient assez mitigés. Certaines substances comme l'Alca-C® (aspirine associée à de la vitamine C), l'Alcacyl® 500 (acide acétylsalicylique) et le Berocca® n'induisaient pas de diminution significative de la microdureté de surface des échantillons. En revanche, ils ont pu observer une diminution avec l'Aspirine C® (aspirine associée à la vitamine C), le Siccoral® (spray pour sécheresse buccale), l'Alka Seltzer® (acide acétylsalicylique) et le Fluimicil® 200 (fluidifiant bronchique).

**Tableau 3** : valeurs de pH de quelques médicaments [49].

Médicaments	pH
Neocitran® (vitamine C)	2,85
Comprimés effervescents de vit. C	3,63 – 3,86
Berocca® (comprimés effervescents)	4,24
Fluimicil ® 200 (comprimés effervescents)	4,71
Siccoral®	5,41
Aspirine	
- Alca-C®	4,20
- Aspirine-C®	5,51
- Alka-Seltzer®	6,23
- Alcacyl® 500	6,93

### **2.4.1.3 Consommation d'alcool**

Lussi et son équipe [49] ont analysé plusieurs alcools (bière, rhum, champagne, vin rouge et blanc, vodka), ils ont montré que ceux-ci possédaient un potentiel érosif, en effet leur pH est bas (entre 2,99 et 4,20). De plus, ils contiennent peu de calcium et de phosphate dans leur composition. Plus spécifiquement, les vins contiennent entre autres de l'acide tartrique, malique, lactique et citrique [89]. Le champagne, lui, possède de l'acide carbonique, ce qui lui permet d'être pétillant. Une recherche en laboratoire a permis de montrer que le vin blanc (Riesling) était plus érosif que le vin rouge sur l'émail et le ciment. De plus, il a été démontré que la capacité érosive des vins s'accroissait avec l'augmentation de leur température respective.

En 2011, une équipe norvégienne (Mulic et coll.) a étudié l'état dentaire de dégustateurs de vin [58]. Sur les 18 sujets, la moitié était touché par l'érosion dentaire. Il a été montré également que l'atteinte était plutôt dentinaire chez ces dégustateurs de vin en comparaison avec le groupe test, de plus la surface la plus touchée était la partie occlusale des premières molaires mandibulaires.

Concernant les alcooliques chroniques, l'alcool aura d'une part une influence directe due à son potentiel érosif mais la cause principale de l'érosion dans ce cas particulier est le reflux gastro-œsophagien [79]. Des lésions pourront être observables au niveau des surfaces palatines des dents antérieures maxillaires, signe du reflux ou dans d'autres cas signe de vomissements.

### **2.4.1.4 Facteurs chimiques environnementaux**

Certaines professions peuvent présenter des risques. Il est important de poser des questions sur la pratique professionnelle des patients, savoir s'ils sont en contact avec des acides sur leur lieu de travail.

De nombreuses études ont été réalisées sur les usines de galvanisation, de produits chimiques, ainsi que la fabrication et la charge de batteries. Dans ces domaines, les travailleurs sont exposés en grande partie à l'acide sulfurique et chlorhydrique et dans une moindre mesure à l'acide phosphorique, nitrique et fluorhydrique. Wiegand et Attin ont analysé plusieurs études à ce sujet [89]. En général, l'érosion dentaire engendrée par l'inhalation de fumées acides est surtout visible sur les surfaces labiales et incisales des dents antérieures. Les données

disponibles analysées ont montré que le risque d'érosion dentaire augmentait avec la concentration de l'acide, le temps d'exposition et la durée de l'emploi. De plus, d'autres professions telles l'industrie pharmaceutique, chimique ou les entreprises de nettoyage professionnel peuvent être à risques, malheureusement le nombre insuffisant d'études à ce sujet ne permet pas de se prononcer.

Du fait d'un manque de prévention et de protection, le risque d'érosion est plus important dans les pays en développement en comparaison avec les pays dit développés. Il est donc important pour les personnes travaillant dans ces milieux de mettre en place des mesures de protection pour préserver l'intégrité de leur cavité buccale.

#### **2.4.1.5 Sport**

Les sportifs sont concernés par l'érosion dentaire du fait de leurs modes de vie (nutrition spécifique, effort intense, type d'activité).

Plusieurs études ont montré un risque important d'érosion chez les nageurs. Ceci était essentiellement dû à un mauvais contrôle du pH de l'eau des piscines [93] [18]. En effet, pour traiter l'eau, le chlore est l'élément le plus souvent utilisé. Or, lorsqu'il est en solution, de l'acide hypochlorique est libéré (pH inférieur à 3). Pour contrebalancer cet acide, on ajoute normalement à l'eau du carbonate de sodium.

Pour se réhydrater plus efficacement, de nombreux sportifs consomment des boissons isotoniques tels que Powerade® ou Gatorade®. Ces boissons contiennent des :

- électrolytes comme le potassium, le chlore ou encore le sodium qui possèdent chacun un rôle particulier, par exemple dans l'équilibre hydrique de l'organisme, la contraction musculaire ou même dans la transmission de l'influx nerveux,
- hydrates de carbone (fructose, glucose) qui sont les principaux substrats énergétiques lors d'un effort physique.

Or, ces boissons possèdent un potentiel érosif important, de l'acide citrique est présent dans leur composition, et la valeur de leur pH est en moyenne de 3,3. L'ingestion de ce type de boissons par les sportifs est d'autant plus néfaste car lors d'efforts intenses, la respiration buccale et la déshydratation favorise une diminution du flux salivaire. De ce fait, les dents sont moins protégées par la salive.

Enfin, la manière de consommer ces boissons isotoniques a également un impact sur le risque d'érosion. Bien souvent, les apports sont multiples et se font par petites quantités, ce qui augmente le temps d'exposition des dents aux acides.

## **2.4.2 Etiologies endogènes**

### ***2.4.2.1 Reflux gastro-œsophagien***

Le reflux gastro-œsophagien (RGO) est défini comme le passage du contenu de l'estomac dans l'œsophage. Dans la population générale, la prévalence du RGO varie entre 7% et 10% [17].

#### **2.4.2.1.1 Reflux gastro-œsophagien physiologique**

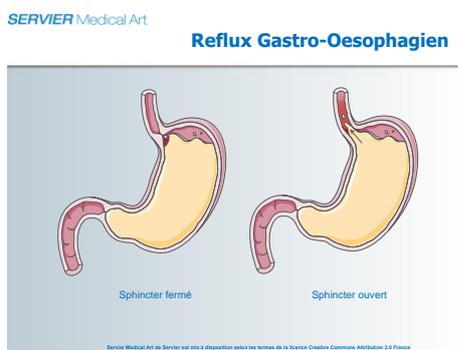
Le RGO physiologique apparaît essentiellement pendant la période postprandiale sous forme d'éructions [14] ou pendant le sommeil. Cette forme est habituellement temporaire, en effet la plus grande partie du reflux retourne dans l'estomac grâce au péristaltisme stimulé par la déglutition. L'élimination du reste du contenu est effectuée par le péristaltisme secondaire stimulé par le contact du suc gastrique avec la muqueuse de l'œsophage. Ainsi, aucun traitement n'est nécessaire pour ce type de reflux.

#### **2.4.2.1.2 Reflux gastro-œsophagien pathologique**

Le reflux gastro-œsophagien devient pathologique (RGOP) lorsqu'il est durable, chronique et que des symptômes ou des complications apparaissent.

Selon la Société Française Nationale de Gastro-entérologie, le RGOP est dû à une défaillance du muscle situé à la jonction œsophage / estomac, nommé le sphincter inférieur de l'œsophage. Ce sphincter s'ouvre à chaque déglutition pour permettre le

passage du bol alimentaire dans l'estomac. Mais parfois il arrive qu'il s'ouvre sans déglutition préalable, c'est ainsi que se produit le RGO.



**Figure 11** : schéma représentant le mécanisme d'un RGOP. [94]

Plusieurs facteurs favorisent la défaillance du sphincter inférieur de l'œsophage : une pression excessive sur l'abdomen en cas par exemple d'obésité, une hernie hiatale, la grossesse, la consommation d'alcool ou de tabac, la prise de certains médicaments comme la théophylline (utilisée en cas d'asthme), certaines hormones (progestérone), des dérivés nitrés ou des inhibiteurs calciques utilisés dans le traitement des maladies cardio-vasculaires.

Parmi les signes cliniques possibles, il existe des manifestations œsophagiennes ou extra-œsophagiennes. On retrouve parmi les symptômes [14,48] :

- les érosions dentaires,
- les brûlures gastriques,
- la toux / enrrouement chroniques,
- les symptômes respiratoires chroniques (asthme),
- les nausées / vomissements,
- la régurgitation acide,
- la présence de suc gastrique en bouche au réveil (goût amer ou acide),
- les douleurs thoraciques d'origines non cardiaques, surtout après l'ingestion de certains aliments ou boissons,
- le hoquet douloureux (odynophagie) ou gêne en arrière du sternum (dysphagie),
- la laryngite chronique,
- le granulome, l'ulcère ou le cancer du larynx.

Tout acide d'un pH inférieur à 5,5 (pH critique de l'émail) est capable de dissoudre les cristaux d'hydroxyapatite constituant l'émail et la dentine. Chez un sujet à jeun, le pH stomacal varie entre 0,8 et 2, en début de digestion il se rapproche de 5, ainsi le contenu gastrique est tout à fait capable de produire une érosion au niveau dentaire.

Plusieurs études ont eu pour but d'évaluer la prévalence d'érosion dentaire chez des sujets présentant un RGOP. Un article de Li et coll. de décembre 2016 [45] concernant la population chinoise a montré que 60,8% des participants avec RGOP présentaient des signes d'érosion dentaire. Dans une autre étude de Yoshikawa et coll. [91], la prévalence s'élevait cette fois à 24,3%. En 2008, une équipe italienne (Pace et coll.) a analysé 17 études portant sur ce thème [68]. Il en résulte, en moyenne, une prévalence de 24% de sujets atteints de RGOP présentant une érosion dentaire. Les valeurs varient entre 5% et 47,5%.

#### **2.4.2.2 Anorexie / Boulimie**

Selon l'Inserm (Institut National de la Santé Et de la Recherche Médicale), l'anorexie mentale et la boulimie sont considérées comme des troubles du comportement alimentaire.

L'anorexie se retrouve plus dans la population féminine (entre 0,9 et 1,5 %) mais peut également s'observer, dans une moindre proportion, chez les hommes (0,2 à 0,3 %). Il s'agit d'une diminution ou d'un arrêt strict et volontaire de l'alimentation pendant plusieurs mois, voire plusieurs années, amenant inévitablement à une perte de poids. Elle apparaît le plus souvent entre l'âge de 14 et 17 ans, mais peut aussi se déclencher avant ou après cette tranche d'âge. Elle est souvent associée à des troubles psychologiques. Le sujet souffrant de cette pathologie a sans cesse l'impression d'être en surpoids et cherche à maigrir par tous les moyens, par exemple en comptabilisant le nombre de calories des prises alimentaires.

Selon l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS), la boulimie se caractérise par des cycles répétés où un sujet absorbe de grandes quantités de nourriture en très peu de temps, c'est ce qu'on appelle l'hyperphagie. De plus, la personne souffrant de boulimie se préoccupe de manière excessive du contrôle de son poids. De ce fait, elle alterne entre des phases de vomissements et d'hyperphagie, et peut également avoir recours à l'utilisation de laxatifs. Souvent, les personnes boulimiques sont passées par une période d'anorexie mentale quelques mois ou quelques années auparavant.

Concernant la prévalence, celle-ci se rapproche de celle de l'anorexie, à savoir environ 1,1% chez les filles et 0,2% chez les garçons. Les troubles boulimiques apparaissent en général à la fin de l'adolescence vers 18-20 ans.

Le risque d'érosion dentaire chez les personnes atteintes d'anorexie mentale et/ou de boulimie a pour origine les vomissements répétés. Le suc gastrique est alors à de nombreuses reprises en contact avec la cavité buccale. Dans ce cas de figure, on retrouvera essentiellement des marques d'érosion au niveau des faces palatines et occlusales des dents maxillaires, en particulier au niveau des incisives. Il est possible également d'observer des lésions sur les faces vestibulaires des dents, en rapport avec la consommation de boissons et d'aliments acides (surtout chez les patients anorexiques afin d'avoir un faible apport calorifique lors des repas).

Le chirurgien-dentiste a un rôle important à jouer dans la détection de ces troubles du comportement alimentaire, il peut être le premier à être alerté par l'observation de plusieurs symptômes [46,48,73] fréquemment associés à ces troubles :

- un épaissement métabolique et partiellement douloureux de la glande parotide, parfois de la glande sous maxillaire,
- une érosion dentaire, des caries,
- une xérostomie,
- un érythème de la muqueuse palatine et pharyngée,
- une sensation de brûlure dans la bouche (surtout au niveau de la langue),
- des maladies parodontales (due en partie à une carence en vitamine C),
- un œdème des lèvres, des rougeurs, des desquamations, des gerçures,
- la marque des dents ou des blessures sur le dessus des mains,
- une modification des ongles et de la peau des index et des majeurs.

### **2.4.2.3 Grossesse**

Durant la grossesse, de nombreux changements s'opèrent au niveau du corps. La cavité buccale n'échappe pas à cela, on peut alors voir apparaître par exemple une hyperplasie gingivale, une gingivite, des modifications salivaires [65]. Au début de la grossesse, 30 à 50% des femmes sont victimes de nausées et/ou de vomissements, cela dure jusqu'au 3<sup>e</sup> – 4<sup>e</sup> mois. Les vomissements, la diminution du pouvoir tampon

de la salive constituent des facteurs de risque d'érosion. Mais il faut garder à l'esprit que ces facteurs de risque sont présents de façon temporaire.

#### **2.4.2.4 Modifications du débit salivaire**

##### **2.4.2.4.1 Prise de médicaments**

Outre le potentiel érosif de certains médicaments, ceux-ci peuvent agir indirectement sur l'érosion en ayant comme effet secondaire la diminution du débit salivaire. Parmi eux, il est possible de citer les psychotropes, les anticholinergiques, les antihistaminiques, les antiémétiques et les antiparkinsoniens.

Si l'érosion est déjà visible et avancée en bouche, il est envisageable de discuter avec le médecin traitant sur la possibilité de changer de traitement, en évaluant bien évidemment la balance bénéfice/risque pour le patient.

##### **2.4.2.4.2 Toxicomanie**

La consommation de substances illicites telles que la cocaïne, l'héroïne, l'ecstasy ou encore le cannabis ont des répercussions multiples sur la cavité buccale [40]. Certaines sont spécifiques et d'autres, comme la modification de la fonction salivaire, sont communes à toutes les substances. Le flux, ainsi que la qualité de la salive sont moindres par rapport à un sujet non addictif à ces produits [40]. De ce fait, la salive ne remplit plus son rôle de protection et un risque d'érosion dentaire est alors possible.

##### **2.4.2.4.3 Radiothérapie de la tête et du cou**

La radiothérapie est un des traitements des cancers des voies aéro-digestives supérieures (VADS) [29]. Une des conséquences de ce traitement est une hyposialie ou une asialie, il s'agit de la diminution ou de la suppression de la sécrétion salivaire suite à l'irradiation des glandes salivaires qui se trouvaient dans le champ d'irradiation. Cet état est irréversible si la dose d'irradiation est supérieure à 40 grays. Dans le cas contraire, le débit salivaire peut revenir en quelques mois.

La chimiothérapie peut être associée aux traitements des cancers des VADS, elle est susceptible d'induire une xérostomie mais celle-ci reste réversible à l'arrêt du traitement.

#### **2.4.2.4.4 Pathologie des glandes salivaires**

Le syndrome de Gougerot Sjögren ou syndrome « sec » est une pathologie inflammatoire des glandes salivaires. C'est une maladie systémique auto-immune qui touche plus fréquemment les femmes. Plusieurs symptômes peuvent être associés dans cette pathologie : la sécheresse buccale, la kératoconjonctivite, l'arthrite. Le diagnostic sera établi par la biopsie des glandes salivaires et par la présence d'anticorps antinucléaires dans le sang. Les personnes atteintes de ce syndrome ont un risque carieux élevé [36]. Les lésions carieuses sont retrouvées au niveau de sites particuliers comme les dents antérieures mandibulaires, la région cervicale.

Néanmoins, ce syndrome influant sur le flux salivaire, il est possible que le risque d'érosion dentaire soit potentialisé. Ainsi, une surveillance vis-à-vis de ce risque est recommandée.

## 2.5 Classifications

### 2.5.1 Basic Erosive Wear Examination (BEWE)

Il s'agit de l'examen de base des lésions d'usure par érosion [15]. Il a pour but d'initier le développement d'un indice qui soit reconnu dans le monde entier. Son utilisation permet de quantifier l'érosion à partir du moment où des lésions sont déjà observables ou si un risque d'érosion est présent chez le patient. Il permet de quantifier l'érosion et propose également des conseils concernant la prévention et les traitements restaurateurs.

Toutes les dents sont observées, sauf les dents de sagesse, au niveau de leurs faces occlusales, vestibulaires, palatines ou linguales. L'évaluation peut se faire directement en bouche, via des photographies ou sur des moulages. Le BEWE possède quatre degrés :

- Degré 0 : pas d'usure érosive de la dent.
- Degré 1 : début de la perte de la texture de surface.
- Degré 2 : défaut net, perte de tissus dentaires inférieure à 50% de la surface.
- Degré 3 : perte de tissus dentaires supérieure à 50% de la surface.

La façon de procéder est la suivante, la cavité buccale est divisée en six sextants. Dans chaque sextant le degré le plus important est relevé, puis les six degrés sont additionnés, permettant ainsi d'obtenir le score total (cf tableau 4).

**Tableau 4 :** évaluation du BEWE. [15]

<b>Sextant 1 (17-14)</b> Degré le plus élevé	<b>Sextant 2 (13-23)</b> Degré le plus élevé	<b>Sextant 3 (24-27)</b> Degré le plus élevé	
<b>Sextant 6 (47-44)</b> Degré le plus élevé	<b>Sextant 5 (43-33)</b> Degré le plus élevé	<b>Sextant 4 (34-37)</b> Degré le plus élevé	<b>Score total</b>

A partir du score total obtenu, le BEWE détermine un niveau de risque et propose des conseils préventifs, ainsi que des recommandations pour les traitements restaurateurs. Cette gestion clinique est présentée dans le tableau 5.

**Tableau 5 :** gestion clinique proposée par le BEWE. [15]

Score total des 6 sextants	Niveau de risque	Gestion clinique
≤ 2	Aucun	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Maintenance de routine.</li> <li>- Répéter le BEWE tous les 3 ans.</li> </ul>
3-8	Faible	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Evaluation de l'hygiène bucco-dentaire et alimentaire, conseils éventuels.</li> <li>- Maintenance de routine</li> <li>- Répéter le BEWE tous les ans.</li> </ul>
9-13	Moyen	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Evaluation de l'hygiène bucco-dentaire et alimentaire, conseils éventuels.</li> <li>- Identifier les causes probables de la perte des tissus et développer des stratégies afin d'éliminer ou de limiter leurs impacts.</li> <li>- Fluoration ou autres stratégies pour augmenter la résistance des dents.</li> <li>- Restaurations <i>a minima</i>.</li> <li>- Suivi de l'usure érosive à l'aide de photographies, de modèles d'études ou d'empreintes aux silicones.</li> <li>- Répéter le BEWE tous les 6 à 12 mois</li> </ul>
≥ 14	Fort	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reprendre tous les points cités pour le risque moyen.</li> <li>- Si la progression est rapide, prévoir des restaurations / reconstructions.</li> </ul>

Le BEWE présente plusieurs avantages, il ne s'agit pas seulement d'une classification à but descriptif. En effet, il fournit des propositions de gestion clinique, ce qui reste intéressant en pratique. Cet examen s'avère également facile d'utilisation. Néanmoins, l'absence de notion de profondeur des lésions dans la partie descriptive constitue un inconvénient. L'évaluation de l'érosion s'effectue ici via l'estimation de la surface.

## 2.5.2 Autres

De nombreuses autres classifications sont utilisées dans les études de prévalence et d'incidence, malheureusement, du fait de cette diversité, il est difficile de comparer les études entre elles. A titre indicatif, les classifications les plus retrouvées sont exposées dans cette partie.

### 2.5.2.1 Ganss et coll.

Cette classification [in14] décrit l'érosion dentaire selon trois niveaux présentés dans la tableau 6 :

**Tableau 6** : classification de Ganss et coll. [in14]

Niveau 0	Aucun signe visible d'érosion
Niveau 1	Maintien de la morphologie occlusale mais observation de cupules modérées, de cuspidés légèrement arrondies, de fissures aplaties
Niveau 3	Morphologie occlusale aplatie, bords de la restauration surélevés par rapport au tissu dentaire adjacent, dépressions des cuspidés, formations de cupules et de rainures importantes

### 2.5.2.2 Eccles et Jenkins

Eccles et Jenkins [in14] ont établi une description de l'érosion dentaire en quatre niveaux différents.

**Tableau 7** : classification de Eccles et Jenkins [in14]

Niveau 0	Absence d'érosion
Niveau 1	Modifications se limitant à l'émail, perte de détails en surface
Niveau 2	Dentine exposée sur moins d'un tiers de la couronne
Niveau 3	Dentine exposée sur plus d'un tiers de la couronne

### 2.5.2.3 Tooth Wear Index (Smith & Knight)

Smith and Knight [in13] ont élaboré un concept plus général pour mesurer l'usure des dents, quelle qu'en soit la cause. Ils prennent en compte les quatre surfaces

visibles de chaque dent : vestibulaire (V) / linguale (L) ou palatine (P) / cervicale (C) / occlusale (O) ou bord incisif (I). Le tableau 8 regroupe les cinq niveaux de cette classification.

**Tableau 8** : *Tooth Wear Index*. [in13]

Niveaux	Surfaces	Descriptions
0	V / L-P / O-I	Aucune perte caractéristique de la surface de l'émail
	C	Pas de perte de contour
1	V / L-P / O-I	Perte caractéristique de la surface de l'émail
	C	Perte minimale de contour
2	V / L-P / O	Perte d'émail exposant la dentine sur moins d'un tiers de la surface
2	I	Perte d'émail exposant la dentine
	C	Défaut inférieur à 1mm de profondeur
3	V / L-P / O	Perte d'émail exposant la dentine sur plus d'un tiers de la surface
	I	Perte d'émail et perte importante de dentine
	C	Défaut inférieur à 1-2mm de profondeur
4	V / L-P / O	Perte complète de l'émail – dentine secondaire ou pulpe exposée
	I	Dentine secondaire ou pulpe exposée
	C	Défaut de plus de 2mm de profondeur – dentine secondaire ou pulpe exposée

Cette dernière classification s'avère intéressante car sur le plan descriptif elle allie la notion de surface (comme le BEWE) mais également celle de profondeur.

## **2.6 Diagnostic différentiel**

Il faut distinguer l'érosion dentaire des autres types d'usure d'origine mécanique, même si ces lésions peuvent être présentes simultanément en bouche.

### **2.6.1 L'attrition**

Ce type d'usure est dû aux frottements dentaires et aux forces masticatrices physiologiques [8]. Ce phénomène peut devenir pathologique en cas de bruxisme par exemple. Il n'y a pas d'action d'un facteur extérieur, c'est une usure à deux corps. De ce fait, l'attrition pourra s'observer sur les surfaces occlusales, les bords incisifs ou encore au niveau des zones de contacts inter proximales. Concernant la forme clinique, les surfaces d'attrition sont planes, brillantes, lisses, à angles vifs, de plus elles se correspondent en occlusion [57]. Il n'y a pas de décalage entre les restaurations et les tissus dentaires. Dès lors que la dentine est atteinte, le processus s'accélère et une perte de la dimension verticale d'occlusion peut alors apparaître.

### **2.6.2 L'abrasion**

L'abrasion est une perte de tissus dentaires d'origine mécanique mais, contrairement à l'attrition, la mastication n'en est pas la cause [8]. C'est une usure à trois corps, elle fait intervenir un facteur extrinsèque, le plus souvent la brosse à dents. En effet, le brossage iatrogène est la cause principale de l'abrasion, dans ce cas les lésions sont prédominantes d'un côté. Cela peut aussi être dû à l'interposition d'objets durs comme une épingle, une pipe ou à un dentifrice trop abrasif. Ce type d'usure s'observera au niveau des collets de la dent. Cliniquement, les lésions sont brillantes, lisses, dures, « polies », elles peuvent être en forme de coin, en « U », en « coup d'ongle ». Les bords apparaissent nets. Le secteur incisivo-canin et les prémolaires sont les plus touchés, surtout en vestibulaire et en proximal.

### **2.6.3 L'abfraction**

Il s'agit d'une théorie mais qui n'est pas reconnue par tous. Une contrainte répétée sur la dent d'origine occlusale expliquerait l'usure [87]. La dent subirait une flexion qui engendrerait une fragmentation de la structure de l'émail au niveau de la jonction amélo-cémentaire. La perte de tissus dentaires partirait de ces microfissures. Préférentiellement, l'abfraction pourra s'observer en vestibulaire d'une dent isolée (prémolaire) ou sur des dents non adjacentes sous une forme arrondie et concave.

## **2.7 Conséquences**

Lorsque l'érosion est à un stade précoce, seul l'émail est atteint, le patient ne souffre d'aucune sensibilité. Si un traitement est proposé, celui-ci sera à visée esthétique ou afin d'empêcher une aggravation de l'érosion.

Si la pathologie progresse, la dentine s'expose au milieu buccal et dans ce cas, le chirurgien-dentiste doit systématiquement intervenir car les conséquences se font plus nombreuses :

- apparition d'hypersensibilités,
- accentuation du déficit esthétique,
- l'organe dentaire ne remplit plus correctement sa fonction de par sa perte de structure,
- à terme, la pulpe peut être exposée,
- une diminution de la dimension verticale d'occlusion peut s'observer,
- les tissus de soutien de la dent peuvent compenser la perte de hauteur, de ce fait une intervention orthodontique peut s'avérer nécessaire dans certains cas afin d'éviter des traitements invasifs. [48]

Il est important d'avoir en tête les aspects cliniques que l'érosion fait apparaître afin d'être le plus réactif quand un patient se présente avec ce type de lésions. De plus, garder à l'esprit qu'il s'agit d'un processus multifactoriel est la clef d'un dépistage réussi.

## **3 Mesures préventives**

Le prérequis avant de mettre en place des méthodes préventives est de diagnostiquer de manière précoce des signes d'usure due à l'érosion et d'identifier les patients à risque.

### **3.1 Evaluation des facteurs de risques**

#### **3.1.1 Anamnèse**

L'anamnèse constitue l'ensemble des informations fournies au professionnel de santé par le patient ou son entourage sur l'histoire d'une maladie ou les circonstances qui l'ont précédée.

Par une analyse soigneuse du questionnaire médical, le chirurgien-dentiste va rechercher des pathologies passées ou présentes qui représentent un risque d'érosion pour le patient. Il faudra prêter une attention particulière aux antécédents cités précédemment dans les étiologies de l'érosion dentaire, à savoir :

- les reflux gastro-œsophagiens,
- les troubles du comportement alimentaire tels que l'anorexie et/ou la boulimie,
- les cancers des voies aéro-digestives supérieures (VADS) amenant une radiothérapie de la tête et du cou,
- les pathologies des glandes salivaires comme le syndrome de Gougerot-Sjögren,
- l'alcoolisme,
- la toxicomanie.

Il est également important d'analyser tous les médicaments pris par le patient, en effet certains comme l'acide acétylsalicylique ou la vitamine C sont acides par nature et d'autres provoquent une modification du débit salivaire comme effet indésirable (cas de certains psychotropes, antihistaminiques, anticholinergiques, antiparkinsoniens et antiémétiques).

Enfin, il faut penser aussi à questionner les personnes sur leur profession, savoir s'ils sont exposés à des acides, et sur leur pratique sportive pouvant amener un risque d'érosion.

### **3.1.2 Bilan alimentaire**

Si le chirurgien-dentiste estime que les traces d'érosion sont dues à des acides exogènes, il faudra analyser soigneusement les habitudes alimentaires du patient en lui demandant de noter tout ce qu'il mange et boit sur une semaine complète, en étant le plus précis possible afin d'avoir le maximum d'informations.

Le patient devra noter :

- l'heure de la consommation d'aliments et boissons,
- les quantités ingérées,
- la description précise de sa façon de consommer, par exemple boire par petites gorgées ou en utilisant une paille.

Il est intéressant de conseiller au patient d'avoir ce relevé alimentaire sur lui pour qu'il n'y ait pas d'oublis sur ses différentes prises alimentaires. De plus, il ne faudra pas hésiter à lui dire d'être honnête pour que les conseils soient les plus adaptés possibles à sa situation.

Après avoir récupéré ce relevé, le chirurgien-dentiste comptabilisera le nombre de prises érosives sur la semaine. Lussi [48] considère que, s'il y a plus de quatre ingestions de produits érosifs par jour et qu'un facteur de risque est présent, le risque d'érosion est augmenté.

### **3.1.3 Bilan salivaire**

#### ***3.1.3.1 La salive, une protection naturelle***

La salive a pour rôle d'humecter les aliments et commencer le processus de digestion, elle provient des glandes salivaires annexées à la cavité buccale. Elle constitue également une protection vis-à-vis des dents contre les attaques acides, en effet elle est capable de diluer, de décomposer et de neutraliser les acides. De plus,

elle possède des ions calcium (concentration plus importante chez l'adulte par rapport à l'enfant) et phosphate qui sursaturent l'environnement et réduisent la dissolution de l'émail. La présence de fluor dans la salive lutte contre la déminéralisation et aide à la reminéralisation [19].

Dès qu'il y a un contact entre la salive et l'émail, une pellicule protectrice se forme. Celle-ci est composée de protéines salivaires (surtout de mucines), de peptides, d'enzymes, de glycoprotéines, d'hydrates de carbone et de lipides. On trouve deux parties dans cette pellicule, une couche basale dense et une couche globuleuse hétérogène plus complexe.

Une étude de 2016 de Carvalho et coll. [22] a montré que la formation de cette pellicule salivaire varie selon :

- la concentration en protéines, qui n'est pas la même selon l'âge du sujet (moins importante chez les jeunes enfants par rapport aux adultes), cela aura un impact sur l'adsorption de ces protéines au niveau de l'émail et donc sur la formation de la pellicule,
- le type d'émail (arrangements des cristaux, contenu organique et minéral différent selon la denture).

De ce fait, selon la denture et l'âge, les pellicules salivaires seront différentes, plus minces au niveau des dents temporaires par rapport à celles des dents permanentes. La protection de la salive contre l'érosion est donc inégale.

### ***3.1.3.2 Evaluation du débit salivaire et du pouvoir tampon***

#### **3.1.3.2.1 Le débit salivaire**

Le débit salivaire reflète la production quantitative de la salive. En temps normal, il est continu la journée et diminué durant la nuit. Au repos, le débit salivaire se situe entre 0,25 et 0,35 mL/min. En revanche, lorsque l'on stimule la production salivaire par la mastication par exemple, le débit augmentera à des valeurs allant de 1 à 2 mL/min.

### **3.1.3.2.2 Le pouvoir tampon**

Le pouvoir tampon de la salive permet de pallier aux variations de pH au sein de la cavité buccale. Ce pH varie selon l'individu, l'alimentation, la prise de médicaments, d'alcool ou de tabac, l'hygiène buccale. Le pouvoir tampon est assuré par l'action des phosphates, des bicarbonates, des mucines et de l'urée. Un flux important de salive stimulée entraînera un pouvoir tampon plus efficace.

### **3.1.3.2.3 Les différents tests**

Plusieurs tests, plus ou moins précis, existent afin de mesurer le débit salivaire et d'évaluer le pouvoir tampon de la salive :

- la technique du morceau de sucre consiste à disposer un morceau de sucre de taille numéro 4 sous la langue du patient. Si le débit salivaire est normal, ce carré de sucre doit fondre en moins de trois minutes. Dans le cas contraire, c'est un signe d'hyposialie,
- le test de Meist permet de quantifier la viscosité de la salive, pour cela il suffit de déposer de la salive entre le pouce et l'index et d'écarter les doigts jusqu'à ce que le filet salivaire se rompe. Un écart de 1 cm est normal avant la rupture de ce filet,
- le test du miroir permet de mettre en évidence assez rapidement un débit salivaire faible par rapport à la normale. Il suffit de poser un miroir du plateau d'examen de base contre la joue ou sur la langue du patient, s'il colle aux muqueuses, le débit est anormal,
- il est possible de mesurer le flux de salive non stimulée. Dans l'idéal, il est préférable que le patient ne se soit pas brossé les dents et n'ait ni mangé, ni bu, ni fumé dans l'heure précédant le test afin d'avoir des résultats fiables. Il doit être assis, au repos. Le chirurgien-dentiste lui demande de laisser couler sa salive sans aucune stimulation dans un récipient gradué et cela pendant 5 minutes. Il suffit ensuite de calculer le débit par minute et de le comparer à la norme (0,25 à 0,35 mL/min),
- pour mesurer le flux de salive stimulée, le patient se trouve dans les mêmes conditions que précédemment et il lui est demandé de mâcher un morceau de paraffine pendant 5 minutes et de recracher régulièrement sa salive dans une

coupelle graduée. En procédant de la même façon que pour le cas de la salive non stimulée, le débit salivaire par minute est calculé et est comparé à la valeur normale (plus de 1 à 2 mL/min),

- il est également possible de mesurer le pH salivaire à l'aide d'un papier pH, il suffit de tremper le papier dans la salive récupérée dans la coupelle. Un pH normal se situera entre 6,8 et 7,8,
- certains systèmes existent afin de tester le pouvoir tampon de la salive. Il faut déposer de la salive sur une languette possédant un acide, le pouvoir neutralisant de la salive est alors véritablement mesuré.

Les fabricants proposent des coffrets afin de réaliser ce bilan salivaire comme le Saliva-Check® Buffer de GC (description de l'utilisation en annexe 1) et le CRT® Buffer de Vivadent.

### **3.1.4 Bilan de l'hygiène bucco-dentaire**

Afin d'évaluer complètement les différents facteurs de risque, il faut prendre en compte l'hygiène bucco-dentaire du patient. Le chirurgien-dentiste peut lui demander d'apporter le matériel qu'il utilise lors de la consultation pour faire un bilan avec lui. Il faudra le questionner sur :

- le type de brosse à dent utilisée (manuelle ou électrique),
- le dentifrice employé,
- l'utilisation ou non de fil dentaire, de brossettes, de bains de bouche,
- la fréquence, l'heure et la durée du brossage, le chirurgien-dentiste peut éventuellement demander au patient de noter ces informations sur le questionnaire alimentaire pour avoir une vue d'ensemble,
- la méthode de brossage, savoir si elle est traumatique ou non.

## **3.2 Conseils hygiéno-diététiques**

### **3.2.1 L'alimentation**

Une alimentation saine et équilibrée est essentielle pour le bon fonctionnement de notre corps, mais ce qui est bon pour l'organisme ne l'est pas forcément pour les dents. Il faut donc veiller à ne pas prendre de mauvaises habitudes alimentaires et nutritionnelles et suivre quelques règles pour éviter les comportements à risque :

- de manière générale, essayer de consommer moins de boissons et d'aliments acides,
- si possible, diminuer le nombre de repas ou de collations dans la journée afin de limiter la fréquence d'exposition aux acides,
- lors de l'ingestion de substances acides, il est préférable de le faire lors des repas et de façon rapide pour réduire le contact avec les dents,
- il est recommandé d'utiliser une paille (en position postérieure) lors de la consommation de liquides,
- éviter d'aspirer ou de siroter les boissons à potentiel érosif,
- selon Lussi et Jaeggi [48], les boissons acides fraîches seraient moins érosives qu'à température ambiante. De plus, les substances contenant du xylitol offriraient une certaine protection contre l'érosion en diminuant la perte de calcium au sein de la dentine,
- favoriser la consommation de fruits, plutôt que de jus de fruits car le fait de mastiquer stimule la salivation et offre ainsi une protection,
- éviter de manger des salades avec des sauces « toutes prêtes » contenant du vinaigre,
- l'eau potable est un des éléments les plus importants et indispensables pour la santé globale et celle des dents. Le café, le thé noir ou vert, les infusions sont inoffensifs s'ils sont consommés avec modération. Il faut cependant faire attention à certains thés aux fruits rouges qui ont tendance à avoir un potentiel érosif [86],
- si cela est réalisable, il est recommandé d'éviter les médicaments à croquer ou effervescents et de consommer préférentiellement ceux à avaler directement,

- après une ingestion d'aliments ou de boissons acides, penser à se rincer la bouche avec du lait, de l'eau ou un bain de bouche fluoré,
- concernant les boissons destinées aux sportifs, mieux vaut les réserver pour les compétitions et privilégier celles avec ajout de calcium, phosphate ou caséine. Il est également intéressant d'utiliser les bouteilles munies de bouchons type « biberon » pour que le liquide soit le moins en contact possible avec les dents [93],
- manger sans modération du fromage car il contient du calcium, du phosphate et certaines protéines protectrices, de préférence en fin de repas. Il est capable d'accélérer le durcissement de l'émail qui a été préalablement ramolli par l'ingestion de produits acides [20],
- il est recommandé de boire du lait avant et/ou après une attaque acide car il contient des protéines capables d'adhérer à la surface dentaire, créant ainsi une barrière physique [50]. Une étude de 2013 de Magalhaes et coll. a montré que le lait fluoré pouvait réduire l'érosion,
- préférer les aliments contenant du phosphate, du calcium, des fluorures, des complexes comme le caséine-phosphopeptide-phosphate de calcium amorphe stabilisé (CPP-ADP). Ces composés permettent de diminuer le potentiel érosif des substances acides et peuvent être retrouvés dans les produits laitiers.

### **3.2.2 Hygiène bucco-dentaire**

Les personnes atteintes d'érosion dentaire et prêtant une attention particulière à leur hygiène bucco-dentaire peuvent contribuer à l'apparition de lésions si le matériel utilisé ou les techniques employées sont non adaptés. Lorsque les dents sont exposées aux produits acides, une déminéralisation se produit de l'extérieur de l'organe dentaire vers l'intérieur. La couche externe, déminéralisée en partie, présente une micro dureté réduite comparée à un émail sain [39]. De ce fait, ces tissus modifiés par l'érosion sont plus sensibles à l'abrasion. Plusieurs conseils sont donc à prodiguer aux patients.

### **3.2.2.1 Les brosses à dents**

Le premier conseil à donner aux patients est d'utiliser une brosse à dents, qu'elle soit manuelle ou électrique, munie de poils souples afin d'éviter tout traumatisme si la technique de brossage est inadéquate.

Si le patient est à risque élevé d'érosion, il faut cependant faire attention à certaines brosses électriques, soniques et ultrasoniques qui peuvent induire une abrasivité plus importante sur des tissus présentant une érosion par rapport aux brosses manuelles [88]. Si le patient souhaite néanmoins continuer à employer une brosse électrique, cela est envisageable mais avec la pression la plus faible possible. D'où l'importance de porter son choix sur des brosses à dents électriques avec capteur de pression intégré.

### **3.2.2.2 Les dentifrices**

Pour éviter l'apparition ou l'aggravation de lésions érosives en bouche, il est nécessaire d'utiliser un dentifrice non abrasif ou à faible abrasivité. Cette abrasivité peut être connue grâce à l'indice d'abrasivité défini d'une part pour l'émail sain (REA Relative Enamel Abrasivity) et d'autre part pour la dentine saine (RDA Relative Dentin Abrasivity).

Les significations des valeurs de RDA sont les suivantes :

- RDA < 20 = dentifrice peu abrasif,
- RDA compris entre 20 et 40 = dentifrice faiblement abrasif,
- RDA allant de 40 à 60 = dentifrice moyennement abrasif,
- RDA entre 60 et 80 = dentifrice abrasif,
- RDA > 80 = dentifrice très abrasif.

Le dentifrice utilisé doit également être fluoré car il induit alors moins de perte de tissus dentaires par rapport à un dentifrice non fluoré [88]. Si l'exposition quotidienne aux acides est modérée, la fluoration via les dentifrices est une mesure préventive adéquate pour lutter contre les érosions.

Les dentifrices classiques avec présence de fluor induisent des dépôts précipités sur les dents qui se rapprochent du fluorure de calcium. Malheureusement, la

protection offerte par ce type de dentifrice est plutôt relative car ces dépôts sont dissouts assez facilement face à des acides.

Les produits contenant de l'étain provoquent, quant à eux, des dépôts sur les surfaces dentaires sous forme de composés de phosphate d'étain qui sont moins solubles en milieu acide [76]. De plus, face à des expositions répétées aux substances acides, des particules d'étain s'incorporent dans les couches externes des dents. De ce fait, les dentifrices ou les solutions à base d'étain montrent une efficacité plus importante face à l'érosion dentaire que les produits classiques contenant uniquement du fluor [32].

Attin et coll. ont comparé dans une étude [10] *in vitro* plusieurs dentifrices « anti-érosion » à un dentifrice fluoré conventionnel sur la dentine. Il s'est avéré que le moins efficace d'entre eux était un dentifrice contenant du carbonate de zinc associé à de l'hydroxyapatite. Pour les autres produits, cette étude n'a pas montré de différence significative entre eux. Il en ressort que ces dentifrices « anti-érosion » permettent une diminution de l'érosion au niveau de la dentine mais qu'ils n'ont pas d'effet supérieur à un dentifrice fluoré conventionnel.

Une étude de 2014 [23] menée par Carvalho et Lussi a permis de montrer qu'un dentifrice contenant du fluor, de l'étain et du chitosane possédait une action de prévention contre l'érosion/abrasion de l'émail. En effet, il a permis une diminution significative de la perte de substance amélaire en comparaison de l'utilisation d'un dentifrice au fluorure de sodium. De plus, cette étude expose des résultats encore plus prometteurs si en complément de ce dentifrice, une solution de rinçage contenant de l'étain est utilisée.

### **3.2.2.3 Les techniques de brossage**

La technique de brossage employée est primordiale afin de prévenir ou de limiter l'érosion dentaire. Cette technique se doit d'être non agressive et sans pression excessive envers les tissus amélo-cémento-dentinaires.

Il est important d'avoir la même chronologie à chaque brossage afin de n'oublier aucune zone. Par exemple, commencer par les faces vestibulaires des dents maxillaires en allant de molaire à molaire puis par les faces palatines et terminer par les faces occlusales. Et ensuite avoir la même logique à la mandibule.

Les différentes associations nationales et internationales recommandent à l'heure actuelle deux brossages par jour car la qualité du brossage apparaît plus importante que la fréquence [59].

Concernant la technique pure, plusieurs méthodes ont été décrites au fil du temps : celle de Bass, du rouleau, circulaire, horizontale, verticale, de Stillman, de Charters, la technique modifiée de Bass/Stillman.

Beaucoup d'associations ne donnent pas clairement une méthode de brossage en particulier, car elles ont chacune leurs avantages et inconvénients. Par exemple, si elle est non complétée par des petits mouvements de va et vient ou circulaires, la technique du rouleau, laisse des zones partiellement non nettoyées. Au final, aucune méthode n'apparaît supérieure aux autres car les critères de jugement des études sont différents. Malgré ce constat, trois idées prédominantes ressortent souvent :

- la brosse à dents doit avoir une angulation de 45° par rapport à la dent en direction apicale,
- les brins de la brosse doivent se situer à la jonction entre la gencive et la dent,
- il faut effectuer des petits mouvements circulaires ou de va et vient.

Les conseils prodigués aux patients diffèrent selon le type de gencive, l'anatomie, l'âge, la dextérité ou encore la motivation. La méthode de brossage « idéale » serait celle qui permettrait, à une personne en particulier, d'éliminer la plaque avec une durée de brossage la plus courte possible. Quelle que soit la méthode employée par le patient, il est judicieux d'utiliser un révélateur de plaque afin de modifier les mouvements uniquement au niveau des zones mal nettoyées.

Il est important également, dans le cadre d'une ingestion de produits acides, de ne pas se brosser les dents juste après, mais d'attendre de 30 à 60 minutes suivant le contact. Il est possible, dans un premier temps, de se rincer la bouche avec du lait ou de l'eau (possibilité d'ajouter une demi cuillère à café de bicarbonate), ou avec une solution fluorée pour neutraliser les acides [20]. De plus, si le patient sait qu'il va être exposé à une source d'acides, il est nécessaire d'éviter le brossage juste avant car la pellicule acquise constitue une barrière de protection pour les dents.

Si les facteurs de risque d'érosion dentaire sont nombreux, il devient intéressant d'employer tous les jours une solution luttant contre l'érosion à base de chlorure d'étain associé au fluorure d'amine (Elmex Protection Erosion®). L'organe dentaire est alors protégé par un précipité d'étain formé à la surface [93].

### **3.3 Traitements des pathologies éventuelles**

#### **3.3.1 Reflux gastro-œsophagien**

##### **3.3.1.1 Diagnostic**

Selon la Société Nationale Française de Gastro-entérologie [95], le diagnostic du RGO est réalisé essentiellement par le médecin traitant. Si le patient a moins de 50 ans et que les signes sont classiques et non alarmants, l'interrogatoire suffit pour poser le diagnostic.

Face à une situation particulière (patient de plus de 50 ans ; RGO résistant au traitement ; signes généraux alarmants), si le généraliste le juge nécessaire, il peut éventuellement demander au gastro-entérologue d'effectuer des examens complémentaires :

- une pH-métrie œsophagienne, qui permet d'enregistrer à l'aide d'une sonde les variations de pH en bas de l'œsophage sur 24 heures,
- une endoscopie oeso-gastro-duodénale avec ou sans biopsie de la muqueuse œsophagienne,
- une manométrie œsophagienne : il s'agit d'une mesure de pression pour vérifier que les contractions du sphincter inférieur de l'œsophage sont normales,
- un transit œsophagien baryté qui est un examen radiologique du tube digestif. On utilise du baryum afin de pouvoir déceler des anomalies anatomiques.

##### **3.3.1.2 Traitement**

###### **3.3.1.2.1 Mesures hygiéno-diététiques**

Afin d'empêcher la survenue de RGO, plusieurs règles peuvent être appliquées. Elles concernent le mode de vie :

- éviter les repas trop copieux, trop gras ou trop épicés,
- limiter le tabac, l'alcool, le café, les boissons gazeuses,
- éviter de boire ou de manger juste avant le coucher (attendre 2 à 3 heures),

- élever la tête du lit et essayer de dormir préférentiellement sur le dos,
- en cas de surpoids ou d'obésité, perdre du poids si possible.

#### **3.3.1.2.2 Traitement médical**

Plusieurs médicaments peuvent être prescrits :

- des antiacides, afin de neutraliser le contenu de l'estomac,
- des alginates pour protéger la muqueuse œsophagienne,
- des inhibiteurs du récepteur H2 de l'histamine,
- des inhibiteurs de la pompe à protons.

Ces deux derniers traitements médicamenteux diminuent la sécrétion acide de l'estomac.

#### **3.3.1.2.3 Traitement chirurgical**

L'intervention consiste à reconstituer une barrière « anti reflux » (normalement, rôle joué par le cardia au niveau du sphincter œsophagien) à l'aide d'un morceau d'œsophage. Elle peut être faite sous cœlioscopie. Ce traitement est satisfaisant dans 80-90% des cas. Parfois une gêne peut apparaître dans les mois suivants mais elle s'estompe généralement.

### **3.3.2 Troubles du comportement alimentaire**

#### ***3.3.2.1 L'anorexie mentale***

##### **3.3.2.1.1 Diagnostic**

Selon l'Inserm, le diagnostic de l'anorexie repose sur des critères cliniques précis :

- certaines pratiques comme la prise de laxatifs ou le fait de provoquer des vomissements,

- la façon de s'alimenter : la restriction ou le refus de s'alimenter, le passage par des phases boulimiques, le refus de consommer certains aliments,
- l'absence de règles chez la femme depuis au moins 3 mois,
- le poids avec un IMC (Indice de Masse Corporelle) inférieur à 18,5 kg/m<sup>2</sup>, en sachant que la norme se situe entre 18,5 et 25 kg/m<sup>2</sup>,
- la perception de soi : avoir une image de son corps non conforme à la réalité, refuser de reconnaître sa maigreur,
- l'estime de soi : avoir la hantise de grossir, avoir le sentiment de contrôler son corps,
- d'autres symptômes peuvent accompagner l'anorexie mentale, mais ils sont plus variables comme par exemple une croissance ralentie chez un(e) adolescent(e), un surinvestissement intellectuel (plus visible chez les filles), une hyperactivité (souvent chez les garçons).

### **3.3.2.1.2 Traitement**

Le traitement de l'anorexie mentale est porté à la fois sur l'aspect psychologique et aussi sur l'aspect médical. Le patient est pris en charge par une équipe pluridisciplinaire composée premièrement du médecin traitant ou d'un médecin spécialiste ou d'un pédiatre, deuxièmement d'un psychiatre ou pédopsychiatre ou d'un psychologue et enfin d'un médecin coordinateur. Au début, le plus important est la nécessité d'une prise de conscience de la maladie. Il y a toujours une période de déni plus ou moins longue. La prise en charge se fera en soins ambulatoires ou en hospitalisation de jour ou à temps plein selon la gravité de l'état du patient. Une évaluation sur les plans psychique, somatique et nutritionnel sera réalisée, ainsi qu'une analyse de la dynamique sociale et familiale.

Les objectifs du traitement sont multiples :

- un arrêt de la perte de poids puis par la suite un gain de poids,
- minimiser les conséquences possibles du point de vue social et relationnel,
- traiter la souffrance psychologique.

Pour ce faire, dès la reprise de poids, il sera mis en place :

- une psychothérapie pour le patient et pour sa famille, son entourage,

- une possible prise en charge diététique afin de renouer avec une alimentation équilibrée ou de renforcer les apports nutritifs,

Il faut savoir qu'il n'existe pas de traitement médicamenteux spécifique pour traiter l'anorexie mentale.

### **3.3.2.2 La boulimie**

#### **3.3.2.2.1 Diagnostic**

Selon la Haute Autorité de Santé (HAS), le diagnostic de la boulimie repose sur plusieurs critères associés :

- des cycles d'épisodes boulimiques où la personne souffrante va consommer une très grande quantité d'aliments,
- la survenue de minimum deux épisodes boulimiques par semaine, depuis au moins trois mois,
- le fait de perdre le contrôle de la prise alimentaire lors des crises, le sujet va manger très rapidement des aliments non préparés voire crus afin de « se remplir » et ce, presque toujours en dehors des repas et en cachette,
- des comportements ayant pour but d'éviter la prise de poids, soit en pratiquant du sport de manière intensive ou en jeunant, soit en vomissant ou en utilisant des médicaments coupe-faim, des laxatifs ou des diurétiques,
- un intérêt trop important en ce qui concerne son poids et son corps.

#### **3.3.2.2.2 Traitement**

Il peut être difficile au départ de repérer les personnes atteintes de boulimie car elles ont en général un IMC normal, contrairement à ce que l'on peut observer dans l'anorexie mentale.

Une fois diagnostiquée, la prise en charge sera pluridisciplinaire :

- nutritionnelle,
- psychiatrique,
- sociale,

- somatique, d'un point de vue digestif, cardiaque et dentaire.

Si besoin, la prise médicamenteuse se limitera à des antidépresseurs. Pour la boulimie, l'hospitalisation est rare. De plus, comme pour l'anorexie mentale, il est possible de réaliser une psychothérapie familiale, afin d'aider l'entourage et l'inclure dans la guérison du patient.

Les objectifs du traitement seront de retrouver une estime de soi et une bonne image de son corps, ainsi que de renouer avec une alimentation équilibrée.

### **3.3.3 Déficit du flux salivaire**

Le flux salivaire peut être modifié sur une période limitée par la prise de certains médicaments ou de drogues dures, mais il peut aussi être diminué ou totalement absent dans le cas de traitement par radiothérapie au niveau de la tête et du cou ou d'un syndrome de Gougerot-Sjögren. Après évaluation du débit salivaire, s'il s'avère qu'une diminution ou une absence de flux est présente, des mesures doivent être prises.

Soit il est possible de traiter la cause du déficit salivaire en arrêtant, par exemple, l'ingestion de médicaments à l'origine du problème ou en soignant la toxicomanie du patient, soit le traitement de l'étiologie est impossible, dans ce cas de figure il faudra alors prendre en charge les symptômes de ce déficit.

Afin de stimuler la salivation, il est possible de mastiquer des gommes ou des chewing gum sans sucre.

Le praticien peut conseiller au patient d'augmenter la consommation de boissons sans sucre, contenant peu d'acides au cours de la journée (eau, tisane, thé) [20].

Si le traitement de la cause s'annonce impossible, un traitement symptomatique s'impose via des substituts salivaires qui constituent en quelque sorte une salive artificielle. Ces traitements se présentent sous forme de spray en encore de gel. Ils ont un rôle antiseptique et permettent également une lubrification. Il est intéressant de proposer aux patients des substituts à base de mucines (ou carboxyméthylcellulose) et contenant du calcium, du fluorure et du phosphate [88].

Les sialogogues vont permettre d'accroître la salivation seulement s'il reste une fonction salivaire résiduelle. Il s'agit d'un traitement par voie générale. Parmi les produits utilisés on retrouve la pilocarpine, la teinture de Jaborandi ou l'anétholtrithione

(Sulfarlem S25®). Malheureusement, ces traitements possèdent quelques effets secondaires et peuvent induire des sueurs ou encore des problèmes digestifs.

La prévention s'avère être le meilleur moyen afin d'éviter l'apparition de lésions érosives en bouche. Pour cela, il est primordial de prendre en charge le patient de façon globale pour repérer s'il présente des éventuels facteurs de risque. Il faudra nécessairement faire un bilan à plusieurs niveaux et prendre en compte l'alimentation, la fonction salivaire, l'hygiène bucco-dentaire, ainsi que les pathologies. Successivement à ce bilan, il sera alors possible de prodiguer des conseils et/ou mettre en place des traitements adaptés à chaque individu.

## **4 Prise en charge des lésions débutantes**

Si les mesures préventives n'ont pas été mises en place à temps ou si elles ont échoué, les lésions érosives s'installent. Il faut alors pouvoir les prendre en charge.

### **4.1 Caractéristiques d'une lésion débutante**

En se référant au BEWE (Basic Erosive Wear Examination) [15], les lésions débutantes font partie soit du degré 1 qui représente le début de la perte de texture de surface, soit du degré 2 qui regroupe les défauts nets et les pertes tissulaires inférieures à 50% de la surface dentaire.

Une lésion débutante peut être caractérisée par plusieurs critères :

- la morphologie dentaire est respectée dans sa globalité,
- la dent ne présente pas de changement majeur, en ce qui concerne le côté fonctionnel, qui nécessiterait une intervention prothétique,
- l'atteinte est amélaire et/ou dentinaire,
- une atteinte pulpaire ne s'observe pas dans le cas d'une lésion débutante,
- si la lésion atteint la dentine, des hypersensibilités peuvent faire leur apparition,
- lors des atteintes vestibulaires, l'esthétique peut poser problème à certains patients (seuls cas nécessitant une intervention prothétique pour les lésions débutantes).

### **4.2 Outils pour un diagnostic précoce**

Actuellement, l'outil diagnostique le plus largement utilisé pour caractériser cliniquement l'érosion dentaire reste l'œil du praticien. Le premier stade de l'érosion se caractérise par un « adoucissement » (déméralisation partielle) de l'émail, c'est une étape décisive car le tissu dentaire devient alors susceptible à l'abrasion. Or, il est impossible de détecter cette phase à l'œil nu car aucune modification visible de l'émail n'apparaît. Au sein des études réalisées par les chercheurs, ceux-ci s'aident de technologies afin d'obtenir des mesures très précises pour quantifier ou qualifier l'érosion. Les méthodes utilisées pour évaluer l'émail ne sont pas nécessairement applicables à la dentine en raison des différences histologiques de ces deux tissus. Il

faut garder à l'esprit que l'évaluation quantitative de la perte tissulaire reste difficile cliniquement car les zones de référence sur la surface dentaire changent au fil du temps [47].

#### **4.2.1 Tomographie par cohérence optique**

L'OCT ou Optical Coherence Tomography est une technique d'imagerie non invasive et sans contact similaire à une échographie mais utilisant une lumière laser proche de l'infrarouge, elle est basée sur une interférométrie de faible cohérence. Elle permet d'obtenir des images en trois dimensions d'anomalies au niveau de la surface de tissus complexes qui diffusent la lumière, de l'ordre du micromètre et en temps réel [90]. Selon Chan et coll. [24], il s'agit d'une méthode bien adaptée pour mesurer les petits changements dimensionnels au niveau des surfaces dentaires, ainsi que la déminéralisation sous-jacente. Les images obtenues fournissent des informations sur l'épaisseur de l'émail et sa porosité, et de ce fait sur le degré de la perte minérale.

Une étude de Wilder-Smith et coll. datant de 2009 a utilisé cette technique sur des patients atteints de reflux gastro-œsophagiens [90]. Le but de ce travail était de montrer une différence dans les mesures effectuées entre un groupe de patients traités par esomeprazole et un second groupe utilisant un placebo pendant une période de trois semaines. L'équipe de chercheurs a utilisé un dispositif médical reconnu par la Food and Drug Administration muni d'une sonde d'imagerie clinique. Plusieurs mesures ont été réalisées, le temps de balayage de chaque site variait de 1 à 5 secondes. L'OCT a permis la détermination de l'épaisseur de l'émail ainsi que des mesures optiques (réflectivité et absorbance) au niveau de quatre sites distinctifs sur chaque dent examinée. Cette technique permet de détecter des changements dans un intervalle de 5 à 10  $\mu\text{m}$ . Une déminéralisation du tissu dentaire provoque une perte minérale et la formation d'une multitude de pores de taille différente. Lorsque la lumière de l'instrument optique traverse cette structure complexe, elle interagit d'une part avec les prismes d'émail intacts et d'autre part avec les pores, ce qui entraîne une plus grande intensité lumineuse en comparaison avec un tissu dentaire sain. Au niveau des dents postérieures, l'accès de la sonde OCT fut difficile voire impossible dans certains cas, il en a été de même pour quelques dents antérieures au niveau lingual. Cet

inconvenient fut également rapporté dans une étude menée par Schlueter en 2011 [77]. Certains paramètres sont donc encore à développer.

Selon Rakhmatullina et coll. [72], la technique de l'OCT est utile pour la quantification clinique de l'érosion mais son application pour la détection de lésions débutantes au niveau de l'émail reste encore incertaine.

De nouvelles études sont nécessaires pour améliorer et développer plus largement cet outil diagnostique.

#### **4.2.2 Réflectomètre optique**

La réflectométrie est une technique de contrôle ou d'investigation non destructive. Son principe consiste à envoyer un signal sous forme d'impulsion au sein d'un système à contrôler. Lorsque ce signal rencontre un obstacle ou un défaut, une partie de l'énergie est renvoyée vers le point d'injection. En analysant ce signal réfléchi, on peut localiser ou caractériser le défaut. Cette technique est utilisée dans de nombreux domaines, par exemple pour localiser des défauts au sein de câbles électriques, caractériser une fibre optique ou encore en médecine avec l'utilisation de l'échographie.

Un réflectomètre optique est donc un dispositif optique basé sur l'analyse de l'intensité de la réflexion d'une impulsion lumineuse.

En 2011, une équipe (Rakhmatullina et coll.) a travaillé sur l'analyse de la réflexion spéculaire et diffuse en vue du diagnostic de l'érosion dentaire [72]. Cette étude s'est effectuée *in vitro* et avait pour but de montrer l'intérêt de développer un réflectomètre optique pour diagnostiquer cette pathologie dans des conditions cliniques. L'analyse de l'érosion au niveau de l'émail via cette méthode a été comparée aux techniques généralement utilisées comme la mesure de dureté de l'émail, la libération de calcium venant de la surface de la dent ou encore l'utilisation d'un microscope électronique à balayage. Cette étude a montré que le changement du signal de réflexion spéculaire avait la plus grande sensibilité pour la détection des phases précoces d'érosion. En revanche, la sensibilité diminuait lors d'une nouvelle progression de l'érosion, et a fortiori était réduite pour des stades érosifs tardifs. Les mesures concernant la réflexion diffuse se sont avérées moins satisfaisantes comparées à celles de la réflexion spéculaire.

Pour une application clinique de cette technique, il est nécessaire de prendre en compte la présence de la pellicule acquise salivaire, la présence ou non de plaque dentaire, le degré d'hydratation, l'abrasion des dents ou encore la couleur native des dents pour les mesures de l'intensité de la réflexion. Il est fortement prévisible que cette intensité diminue en présence de protéines salivaires ou de biofilm bactérien présents à la surface de l'émail. Les auteurs de cette étude estiment que cette baisse d'intensité serait liée à l'épaisseur et à la densité de ces « couches ». Il serait donc intéressant d'éliminer cette pellicule acquise ou cette plaque sur la zone à diagnostiquer pour réduire au maximum leur influence sur les mesures effectuées. Le degré d'hydratation est un paramètre à prendre en compte également car il a été démontré que le taux de déshydratation de l'émail influençait les mesures de fluorescence induite par la lumière ou de la radiométrie photothermique. De ce fait, il est nécessaire de réaliser des études sur l'influence de la préparation amélaire (suppression de couches, séchage) vis-à-vis du signal sortant de l'outil optique.

Selon cette étude, cet outil pourrait s'avérer utile pour des diagnostics cliniques *in vivo* de par sa simplicité, sa performance, son analyse non destructive des tissus dentaires, ainsi que son non contact.

### **4.2.3 Profilométrie**

La profilométrie peut être définie de manière générale comme la mesure du relief et de la rugosité d'une surface. Selon Schlueter et coll. [77], il s'agit de la méthode la plus couramment utilisée pour mesurer de manière quantitative la perte tissulaire à la fois de l'émail et de la dentine, que ce soit *in vitro*, *in situ* ou dans des modèles cliniques.

Dans son livre « Dental erosion, from diagnosis to therapy » [47], Lussi considère que la profilométrie permet la détermination de la perte de tissu dur dentaire et de la rugosité en utilisant soit un faisceau laser, soit un stylet de contact (métal ou diamant). Ce dernier applique une force de quelques millièmes de newtons sur les échantillons mesurés. Ceci constitue un inconvénient pour cette technique, de par les dommages mécaniques envisageables [72]. Le laser possède une résolution supérieure en comparaison du stylet, d'environ 10 nm, mais l'apparition d'artefacts est possible. Il faut savoir qu'une détection fiable de pertes tissulaires inférieures à 1 µm

est difficile à accomplir avec la profilométrie. En général, dans les études utilisant cette méthode de mesure, les surfaces étudiées sont polies. Sans préparation préalable comme le polissage, il est possible de mesurer des défauts à partir de 50  $\mu\text{m}$  de profondeur mais pas en deçà.

Mitchell et coll. ont mené une expérience en 2003 [54]. L'objectif de ce travail était de détecter des érosions minimales à l'aide de cartographies des surfaces palatines d'incisives chez des enfants. Durant cette étude, ils ont obtenu des modèles de surfaces numériques à partir d'empreintes en silicones de dents prises à différents moments. Une sonde contrôlée par ordinateur a permis d'obtenir les répliques des dents utilisées pour la conception d'une cartographie de surface. Les « cartes » obtenues à différents moments ont pu être comparées à l'aide d'un algorithme de comparaison de surface, de ce fait il a été possible de mettre en évidence les différences éventuelles. Cette technique apporte des informations d'une bonne précision, en effet sur une période de neuf mois, des érosions de 50  $\mu\text{m}$  environ ont pu être enregistrées avec une précision de plus ou moins 15  $\mu\text{m}$ . De plus cette méthode reste reproductible, ce qui est primordial dans le domaine clinique.

#### **4.2.4 Fluorescence quantitative photo-induite**

La fluorescence quantitative induite par la lumière ou QLF (Quantitative Light-induced Fluorescence) est un outil capable de diagnostiquer le degré de déminéralisation de manière non destructive. Si une surface dentaire est irradiée par une lumière vert-bleu, elle émet une fluorescence avec une longueur d'onde de 540 nm. Cette fluorescence est supposée être causée par des fluorophores présents au niveau de la jonction émail-dentine et au sein de la dentine [47]. La QLF est capable de détecter une profondeur de déminéralisation d'une lésion jusqu'à 10  $\mu\text{m}$ . En présence d'un émail déminéralisé, les lésions apparaissent sous forme de taches sombres au sein de l'image de fluorescence. Ceci s'explique par le fait que la porosité d'un tissu déminéralisé entraîne une diffusion de la lumière indirecte et donc une baisse de la fluorescence [77]. Des tests *in vitro* ont été réalisés concernant l'érosion de l'émail, les résultats obtenus ont été variables. En ce qui concerne l'érosion au niveau de la dentine, les études manquent à ce jour [77]. Il faut savoir que cette

méthode diagnostique est plus couramment utilisée pour la détection carieuse mais il est possible d'avoir une démarche similaire avec l'érosion dentaire [64,77].

Nakata et coll. ont mené une étude *in vitro* en 2009 [64] sur la relation entre la déminéralisation due à l'érosion et les mesures de fluorescence via la QLF. Les chercheurs ont travaillé sur des modèles d'émail bovin sur lesquels ils ont effectué des mesures après déminéralisation. Ils ont pu démontrer que plus la perte minérale était avancée dans les échantillons d'émail, plus la fluorescence diminuait. Cette étude *in vitro* a permis de montrer que la QLF est capable de détecter et surveiller une perte minérale au sein d'un modèle d'érosion amélaire. Cette méthode s'avère donc utile pour les recherches *in vitro* mais aussi dans le domaine clinique. Toutefois, de nouvelles recherches doivent être effectuées pour démocratiser cet outil diagnostique car d'une part cette étude a été menée sur un émail bovin qui présente des différences par rapport à un émail humain, d'autre part il est important de normaliser les conditions de mesures lors de l'utilisation de la QLF. En effet, la perte de fluorescence est influencée par différents facteurs comme les conditions environnementales ou encore le degré de déshydratation du tissu examiné.

#### **4.2.5 Mesures ultrasoniques**

Le principe de cette technique est de mesurer l'intervalle de temps entre l'émission d'une impulsion ultrasonore au niveau de la surface de l'émail et l'écho produit par la jonction amélo-dentinaire [47]. En utilisant ces données et en connaissant la vitesse moyenne de propagation du son dans l'émail, il est possible de déterminer l'épaisseur de cette couche amélaire.

Huysmans et Thijssen ont réalisé une étude [42] *in vitro* sur dents humaines extraites en utilisant ce principe de mesure à l'aide d'ultrasons. Un des prérequis pour utiliser cette technique de diagnostic est d'avoir de l'émail présent à la surface de la dent. C'est un critère qui limite donc le champ d'application de cette méthode. Les chercheurs ont appliqué, avant les mesures, un gel à base de glycérine qui a parfois gêné la procédure pour le positionnement de la sonde. Cette dernière doit être placée perpendiculairement par rapport à la surface de la dent. Initialement, des surfaces planes étaient nécessaires pour ce type de mesures, ce qui compliquait un peu l'application clinique. Néanmoins, il a été possible d'utiliser ce dispositif au niveau vestibulaire au tiers incisif et à mi-hauteur, mais ce fut beaucoup plus complexe en

cervical et en palatin/lingual. Cette étude a montré une limite de détection qui se situe à 0,5 mm d'épaisseur d'émail. En dessous de cette valeur, les résultats ne peuvent être fiables, c'est également cela qui explique la difficulté de mesure au niveau cervical et lingual/palatin car dans ces zones l'épaisseur d'émail est plus faible. Selon le fabricant du dispositif utilisé, les variations de mesure sont inférieures à 0,001 mm. Pour les chercheurs, cette étude a montré une résolution de 0,08 mm. Il faut savoir que la résolution dépend en grande partie de la reproductibilité des mesures. Des améliorations sont donc encore possibles, comme par exemple en incluant un dispositif de positionnement de la sonde, pour permettre d'améliorer la résolution, ce qui augmenterait les possibilités de surveillance et de diagnostic de ce type de dispositif.

Les cinq techniques décrites ci-dessus doivent encore être testées et améliorées dans l'avenir, de par les inconvénients qu'elles présentent, pour une application clinique. Mais elles pourraient devenir des outils capables de diagnostiquer des érosions précoces et utilisables en pratique courante dans les années à venir.

## **4.2.6 Autres techniques**

D'autres techniques sont utilisées par des chercheurs. Elles sont surtout utiles pour les études mais pas forcément applicables dans le domaine clinique. Elles sont citées à titre indicatif.

### **4.2.6.1 La microscopie**

#### **4.2.6.1.1 La microscopie électronique à balayage**

La microscopie électronique à balayage ou scanning electron microscopy (SEM) [47] est une méthode qualitative utilisant un faisceau d'électrons qui interagissent avec un échantillon. Une image en relief de l'objet étudié est alors obtenue. Cette technique est réalisable sur des surfaces dentaires naturelles polies ou non, après pulvérisation d'un matériau conducteur. Sur un émail érodé, il est possible de voir les prismes d'émail exposés. Pour la dentine, ce seront les tubules dentinaires ouverts qui seront visibles. Des altérations sont possibles au niveau des échantillons

à cause de la préparation (déshydratation par exemple). Pour éviter cela, une lyophilisation est envisageable.

Il existe des microscopes électroniques à balayage environnementaux qui ne nécessitent pas de préparation. Les objets sont étudiés sous un vide partiel, ce qui permet de réduire le risque d'artefacts.

#### **4.2.6.1.2 Le microscope confocal à balayage laser**

Ce dispositif utilise une lumière laser monochromatique pour collecter des images de haute résolution de plans focaux spécifiques [77]. A l'aide de logiciels particuliers, il est possible d'obtenir des images 3D. Des changements dans la réflexion et la diffusion de la lumière marqueront le signe de modifications dans le contenu minéral et au niveau de la morphologie de surface du tissu dentaire. Le degré exact de déminéralisation étant difficile à déterminer avec cette méthode, celle-ci est souvent combinée à d'autres [47].

#### **4.2.6.1.3 Le microscope à force atomique**

Le microscope à force atomique permet d'analyser des échantillons avec une très grande précision (niveau moléculaire ou atomique). Aucune préparation préalable n'est nécessaire, cette technique est utilisable sur des matériaux conducteurs ou isolants, dans l'air ou dans des liquides, en présence de conditions ambiantes. La résolution est meilleure en comparaison avec la profilométrie, en effet la microscopie à force atomique peut détecter des différences d'ordre atomique, ce qui permet d'étudier les stades les plus précoces de l'érosion dentaire [47,77]. L'inconvénient réside dans le fait que la numérisation d'un échantillon de 0,5 X 0,5 mm dure environ 60 minutes.

#### **4.2.6.2 Le test de perméabilité à l'iodure**

Ce test [77] est une méthode peu coûteuse et utile exclusivement pour des études *in vitro* et uniquement sur l'émail. Le principe consiste à tremper des échantillons d'émail dans de l'iodure de potassium pendant quelques minutes. La

quantité d'iodure récupérée fournit des informations sur le volume des pores de l'échantillon et donc sur le degré de déminéralisation.

#### **4.2.6.3 La microradiographie**

La microradiographie va quantifier la teneur en minéraux des tissus durs dentaires en mesurant l'atténuation des rayons X transmis par la surface de la dent [77]. Le degré de déminéralisation et de reminéralisation peut alors être connu. Il existe cependant des inconvénients, la préparation de l'échantillon qui est exigeante et l'exposition aux rayons X qui peut être assez longue.

#### **4.2.6.4 La mesure de dureté de surface**

La mesure de dureté de surface passe par l'utilisation de méthodes de micro- et nano-indentations : une pointe de diamant (Knoop ou Vickers) de forme connue est indentée pour une durée et une charge données au niveau de l'objet étudié [47]. La perte de dureté est mesurée par la résistance du substrat à l'indentation [77]. Il est recommandé d'utiliser des surfaces dentaires polies pour que les indentations soient bien définies. Les valeurs des indentations sont mesurées sous microscope. Cette technique reste intéressante de par son coût relativement faible et sa longue expérience.

#### **4.2.6.5 L'analyse chimique des minéraux dissous**

L'analyse chimique des minéraux dissous est une technique quantitative [77] qui va permettre de déterminer le taux de calcium et de phosphate libéré à partir des cristaux du tissu dentaire dans une solution. Elle est utile pour déterminer une érosion au niveau de l'émail et de la dentine. Un des prérequis nécessaires pour cette méthode est de ne pas avoir de salive sinon l'analyse peut être faussée. Les taux de minéraux peuvent être mesurés à l'aide d'électrodes, d'un spectrophotomètre ou avec une méthode colorimétrique [47].

### **4.3 Dentisterie a minima**

#### **4.3.1 Application de vernis fluorés**

Chez les patients présentant une érosion dentaire à un stade précoce, une des solutions existantes afin de prévenir l'aggravation de cet état est l'utilisation de gel ou de vernis à base de fluorure hautement concentré (12500 ppm). Dans certains cas, pour effectuer une « fluoration intensive » [88], il est recommandé d'utiliser un bain de bouche et un dentifrice fluorés de façon concomitante, en complément du gel.

L'application topique professionnelle de produits fluorés hautement concentrés, en particulier des formulations sous forme de vernis, permet la création d'un dépôt de fluorure de calcium sur les tissus dentaires, permettant ainsi de diminuer le développement de l'érosion dentaire [5]. Ces particules de fluorure de calcium agissent comme une barrière physique, empêchant les acides d'entrer en contact avec les tissus durs dentaires. De plus, elles participent à l'inhibition de la déminéralisation grâce à l'apparition de réservoirs de fluorures et à la précipitation de fluor(hydroxy)apatite.

Le potentiel du fluorure de sodium (NaF) pour prévenir cette pathologie avec efficacité a été décrite dans la littérature. Une étude de 2005 [85] dirigée par Vieira et coll. a comparé l'effet sur l'érosion *in vitro* (émail bovin) entre un gel de tétrafluorure de titane, un gel de fluorure d'ammine (produit Elmex®) et un vernis fluoré (Fluor Protector® de chez Ivoclar Vivadent). Ces chercheurs ont posé l'hypothèse selon laquelle le succès de certains produits réside dans le fait qu'ils interagissent de façon chimique et physique (formation d'une « barrière » contre les acides) avec les tissus dentaires. Les vernis contenant des fluorures permettent une adsorption importante de fluor au niveau des surfaces dentaires, constituant ainsi des gisements de fluorures de calcium servant de réservoirs. Ils ont pu montrer une érosion moindre avec le groupe de dents traitées avec le vernis fluoré par rapport aux autres produits, montrant ainsi son efficacité dans la prévention ou la stabilisation de l'érosion dentaire.

D'autres composés ont été testés :

- des chercheurs (Pancote et coll.) ont étudié des gels fluorés additionnés de trimétaphosphate de sodium (TMP) en présence d'émail bovin affecté d'érosion et/ou d'abrasion [69]. Le TMP est un phosphate cyclique, qui permet comme le fluor de diminuer la déminéralisation de l'émail. Cette étude a montré qu'un gel topique fluoré de 4500 ppm additionné de TMP montre la même capacité de reminéralisation de l'émail qu'un gel fluoré de 12300 ppm. La dureté de surface de l'émail érodé montrait des valeurs croissantes lorsque les concentrations de fluor augmentaient dans les gels. Il faut savoir que le TMP n'a pas d'influence sur l'adsorption du fluorure de calcium, en revanche il interagit avec l'émail pour former une couche protectrice contre la diffusion des acides, ce qui permet une reminéralisation,
- une seconde étude (menée par Moretto) *in situ / ex vivo* de 2013 [56] a également travaillé sur un vernis fluoré associé au TMP. Les chercheurs ont retrouvé une efficacité similaire entre un vernis contenant 5% de NaF et un vernis constitué de 2,5% de NaF et 5% de TMP en comparant la microdureté de surface des échantillons,
- une étude [5] menée par Alexandria et coll. a comparé plusieurs vernis : le Duraphat® contenant du fluorure de sodium (NaF), le MI Varnish® de GC contenant du NaF et du CPP-ACP et le Profluorid® de Voco contenant du NaF et du xylitol. Les résultats ont montré que le groupe de dents traitées avec le vernis contenant du CPP-ACP et du NaF présentaient moins de perte de substance par rapport aux autres produits testés. Le vernis contenant du xylitol n'a pas montré d'effet protecteur supérieur à celui possédant uniquement du NaF.

Indépendamment de la concentration en fluorure des produits testés, les auteurs de cette étude pensent que l'avantage du MI Varnish® réside dans le fait que le CPP-ACP apporte des ions calcium et phosphate. Ceux-ci sont alors en sursaturation en pénétrant dans l'émail. La caséine, présente elle aussi dans le CPP-ACP, est capable de modifier certaines propriétés mécaniques de l'émail, lui permettant d'être moins sensible à la perte minérale. Cette étude émet l'hypothèse que l'application de vernis fluorés en pratique clinique est favorable dans la prévention et/ou le traitement de l'usure dentaire. Cet effet peut être potentialisé avec l'utilisation de dentifrices fluorés. Le vernis contenant

le CPP-ACP a montré une meilleure action protectrice envers la structure dentaire.

#### **4.3.2 Scellement (sealing)**

Chez des patients présentant une érosion ou une usure incontrôlée, l'utilisation d'un bonding sur la dentine exposée est une possibilité pour prévenir d'autres dommages, surtout lorsque les solutions prothétiques ou via l'aide de composites apparaissent trop destructrices lors d'une atteinte précoce de la dentine. Une étude *in situ* de 2004 de Azzopardi et coll. [11] a montré que les agents de liaison à la dentine empêchent une déminéralisation supplémentaire par les acides. Les résines adhésives infiltrent les premiers micromètres (entre 1 et 10) de la dentine conditionnée. Il se forme alors une matrice composée d'adhésif, de collagène, de dentine connue sous le nom de zone ou couche hybride renforcée par de la résine. Cette matrice a le potentiel de se lier à une résine composite et également celui de protéger la dentine d'éventuelles attaques acides.

Les produits utilisés dans cette étude (Optibond Solo® de Kerr / Seal and Protect® de Dentsply) contiennent des charges, de l'ordre de 7 µm pour le premier et de 7nm pour le second. Il est apparu que les matériaux restaient relativement en place malgré les attaques érosives durant vingt jours consécutifs. Seal and Protect® apparait plus pratique d'utilisation (SAM) en comparaison de l'Optibond Solo® qui nécessite une étape de mordantage, mais cette étude a montré que ce dernier apportait une meilleure protection au final.

Une étude menée par Sundaram et coll. a confirmé que le scellement pouvait apporter une certaine protection mais il doit être renouvelé tous les 3 mois [81].



**Figure 12 :** *érosions de la face occlusale des 24 et 25 avant et après scellement d'après Lussi et coll. [48]*

### **4.3.3 Utilisation d'une résine spécifique (Bondfill SB® Sun Medical)**

Le Bondfill SB® de Sun Medical est un produit japonais, dérivé 4 méta. Il équivaut à la résine Superbond enrichie en charges organiques. Le site [www.generiqueinternational.com](http://www.generiqueinternational.com) le définit comme un composite auto-adhésif et auto-polymérisant. Cette résine spécifique, présentée dans un article réalisé par Colon et Lussi [27], protège les surfaces dentinaires atteintes par l'érosion et supprime ou évite les phénomènes d'hypersensibilités. Selon leur expérience clinique, le Bondfill SB® reste en place même après 3 mois. Il a l'avantage de ne pas être néfaste aux surfaces antagonistes et est utilisable sans préparation cavitaire ni anesthésie préalable. Sa manipulation se réalise au pinceau. Il est à noter que le temps de prise est relativement court (environ 3 minutes) ne permettant de traiter qu'une ou deux dents à la fois. Si, lors d'un traitement ultérieur, un collage s'avère nécessaire, cette résine spécifique constitue un promoteur d'adhésion.

Plus d'informations sur les propriétés, les applications et l'utilisation sont disponibles en annexe 2.

## **4.3.4 Restauration directe en composite**

### ***4.3.4.1 Procédures adhésives spécifiques dans ce contexte***

Selon un article de Colon et Lussi de 2014 [27], une dentine sclérotique apparaît souvent lisse et est très peu perméable. La dent n'est pas sensible à un stimuli type jet d'air de la seringue air/eau. Les tubules dentinaires sont fermés et empêchent la formations de bouchons (ou tags) par les adhésifs, provoquant un collage inadéquat [48]. Ce type de dentine est rencontrée lorsque le phénomène d'érosion est supprimé ou contrôlé. Les auteurs préconisent ici :

- d'utiliser un champ opératoire pour éviter la contamination des surfaces dentaires par les fluides de la cavité buccale,
- de préparer la surface dentinaire à l'aide de fraises en acier (meilleurs résultats en comparaison avec des fraises diamantées [66]),
- de mordancer,
- d'employer un système adhésif type MR2 ou MR3, ce dernier présentant des meilleurs résultats au niveau des valeurs d'adhésion.

Dans le cas d'une érosion non contrôlée, la dentine subissant des attaques répétées d'acides, apparait plus mat et colorée. Cette fois-ci, elle peut être sensible lors d'un test à l'air de la seringue. En surface, du fait de ce « mordantage chronique » causé par les acides, la dentine est en partie déminéralisée et nécessite alors un temps de mordantage plus court [48]. Colon et Lussi préconisent alors :

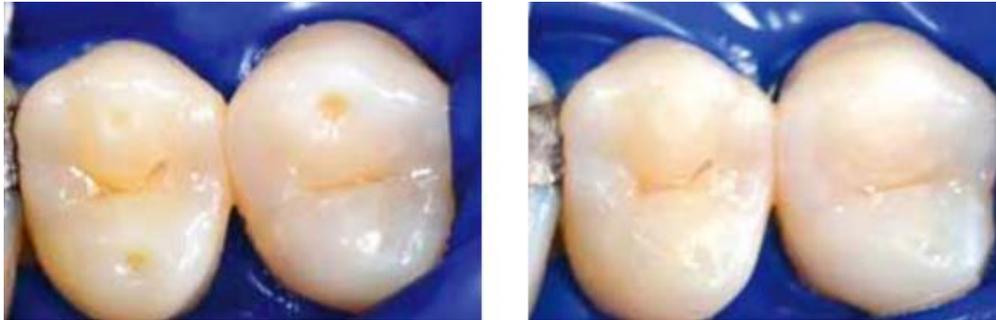
- d'employer un champ opératoire,
- ainsi qu'un système auto-mordant (SAM), si possible à deux étapes (meilleure efficacité).

### ***4.3.4.2 Avantages du composite dans le contexte érosif***

Le matériau composite a connu de plus en plus d'améliorations ces dernières années, que ce soit au niveau esthétique ou physique. Dans ce contexte particulier d'érosion, plusieurs points forts ressortent [27] :

- il est possible d'éviter une préparation cavitaire avec les techniques directes, permettant ainsi de conserver un maximum de tissus dentaires,

- ce matériau laisse la possibilité de réintervenir au cours du traitement,
- traiter une dent en utilisant une faible épaisseur de composite est réalisable,
- il permet d'envisager la combinaison d'une technique directe et indirecte sur une même dent.



**Figure 13 :** utilisation d'un composite en technique directe au niveau de lésions érosives situées sur les cuspides d'après Colon et Lussi. [27]

#### **4.4 Evolution des matériaux de restauration**

Tout comme les surfaces dentaires, les restaurations présentes dans la cavité buccale subissent les attaques acides lors des phénomènes d'érosion. L'émail et la dentine apparaissent moins résistants que les différents matériaux de restauration, car ces derniers sont souvent en surplomb.

Jaeggi et Lussi ont étudié plusieurs matériaux de restauration (céramique, composite, CVI, CVI-MAR, compomère) dans différents environnements acides [48]. L'ensemble de ces matériaux en ressortent altérés. Les modifications apparaissent alors souvent sous forme d'une perte de substance, une rugosité de surface en augmentation ou encore une dureté de surface moindre. Les matériaux résistants le mieux en présence d'érosion s'avèrent être les céramiques ainsi que les composites et sont donc à privilégier dans ce contexte particulier.

## 5 Conclusion

L'érosion dentaire est un phénomène grandissant que tout praticien peut observer dans son exercice quotidien. Il est primordial de connaître ses aspects cliniques ainsi que les différents facteurs pouvant aboutir à la formation de lésions pour pouvoir intervenir efficacement.

Une approche globale du patient est nécessaire afin de déceler tous les facteurs de risque existants. Un bilan complet constitue la base, il faut prendre en compte les antécédents et les traitements du patient. Il est également important de faire le point sur son alimentation, son hygiène bucco-dentaire et sa fonction salivaire.

La communication du chirurgien-dentiste avec les différents acteurs de santé s'avère indispensable pour supprimer ou contrôler les facteurs pouvant influencer cette pathologie.

La technologie permet de nombreuses avancées. Dans les années à venir, des outils permettant un diagnostic de plus en plus précoce sont susceptibles d'émerger en pratique quotidienne. Bien évidemment, en présence de lésions érosives, une intervention reste nécessaire en utilisant les bases de la dentisterie a minima.

## Références bibliographiques

1. Abu-Ghazaleh SB, Burnside G, Milosevic A. The prevalence and associated risk factors for tooth wear and dental erosion in 15- to 16-year-old schoolchildren in Amman, Jordan. *Eur Arch Paediatr Dent*. 2013;14(1):21-7
2. Aguiar Y, Costa ska P, Santos F, Dos bio G, Moura EF de F, Costa FCM da, et al. Association between dental erosion and diet in brazilian adolescents aged from 15 to 19: a population-based study. *Sci World J*. 2014;2014:e818167
3. Alaraudanjoki V, Laitala M-L, Tjaderhane L, Pesonen P, Lussi A, Anttonen V. Association of erosive tooth wear and dental caries in Northern Finland Birth Cohort 1966-an epidemiological cross-sectional study. *Bmc Oral Health*. 2016;17:6
4. Al-Ashtal A, Johansson A, Omar R, Johansson A-K. Dental erosion in groups of Yemeni children and adolescents and the modification of an erosion partial recording system. *Int J Paediatr Dent*. 2016;27(4):283-92
5. Alexandria AK, Vieira TI, Pithon MM, Fidalgo TK da S, Valença AMG, Cabral LM, et al. In vitro enamel erosion and abrasion-inhibiting effect of different fluoride varnishes. *Arch Oral Biol* [Internet]. [consulté le 3 févr 2017]; Disponible sur: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0003996917300109>
6. Alvarez Loureiro L, Fabruccini Fager A, Alves LS, Alvarez Vaz R, Maltz M. Erosive tooth wear among 12-year-old schoolchildren: a population-based cross-sectional study in Montevideo, Uruguay. *Caries Res*. 2015;49(3):216-25
7. Alves LS, Brusius CD, Dame-Teixeira N, Maltz M, Susin C. Dental erosion among 12-year-old schoolchildren: a population-based cross-sectional study in South Brazil. *Int Dent J*. 2015;65(6):322-30
8. Antonioli P, Nguyen J-F, Zanini M. Odontologie conservatrice et endodontie: odontologie prothétique. Davido N, Yasukawa K, éditeurs. Paris, France: Maloine, 2014; 2014. 216p
9. Arnadottir IB, Holbrook WP, Eggertsson H, Gudmundsdottir H, Jonsson SH, Gudlaugsson JO, et al. Prevalence of dental erosion in children: a national survey. *Community Dent Oral Epidemiol*. 2010;38(6):521-6
10. Aykut-Yetkiner A, Attin T, Wiegand A. Prevention of dentine erosion by brushing with anti-erosive toothpastes. *J Dent*. 2014;42(7):856-61
11. Azzopardi A, Bartlett DW, Watson TF, Sherriff M. The surface effects of erosion and abrasion on dentine with and without a protective layer. *Br Dent J*. 2004;196(6):351-4
12. Bardolia P, Burnside G, Ashcroft A, Milosevic A, Goodfellow SA, Rolfe EA, et al. Prevalence and risk indicators of erosion in thirteen- to fourteen-year-olds on the Isle of Man. *Caries Res*. 2010;44(2):165-8
13. Bardsley PF. The evolution of tooth wear indices. *Clin Oral Investig*. 2008;12(1):15-9

14. Barron RP, Carmichael RP, Marcon MA, Sándor GKB. Érosion dentaire et reflux gastro-œsophagien pathologique. *J Assoc Dent Can.* 2003;69(2):84-9
15. Bartlett D, Ganss C, Lussi A. Basic Erosive Wear Examination (BEWE): a new scoring system for scientific and clinical needs. *Clin Oral Investig.* 2008;12(1):65-8
16. Bartlett DW, Lussi A, West NX, Bouchard P, Sanz M, Bourgeois D. Prevalence of tooth wear on buccal and lingual surfaces and possible risk factors in young European adults. *J Dent.* 2013;41(11):1007-13
17. Bloom BS, Glise H. What do we know about gastroesophageal reflux disease? *Am J Gastroenterol.* 2001;96(8, Supplement 1):S1-6
18. Buczkowska-Radlińska J, Łagocka R, Kaczmarek W, Górski M, Nowicka A. Prevalence of dental erosion in adolescent competitive swimmers exposed to gas-chlorinated swimming pool water. *Clin Oral Investig.* 2013;17(2):579-83
19. Buxeraud J. Le conseil du pharmacien face à l'érosion dentaire. *Actual Pharm.* 2011;50(503):45-8
20. Buxeraud J. Érosion dentaire : réduisons les facteurs de risque. [Httpwwwem-Premiumcomdoc-Distantuniv-Lille2frdatarevues05153700v54i548S0515370015002712](http://www.em-premium.com/doc-Distantuniv-Lille2frdatarevues05153700v54i548S0515370015002712) [Internet]. 2015 [consulté le 2 déc 2016]; Disponible sur: [http://www.em-premium.com.doc-distant.univ-lille2.fr/article/997891/resultatrecherche/1](http://www.em-premium.com/doc-distant.univ-lille2.fr/article/997891/resultatrecherche/1)
21. Caglar E, Sandalli N, Panagiotou N, Tonguc K, Kuscu OO. Prevalence of dental erosion in Greek minority school children in Istanbul. *Eur Arch Paediatr Dent.* 2011;12(5):267-71
22. Carvalho TS, Baumann T, Lussi A. In vitro salivary pellicles from adults and children have different protective effects against erosion. *Clin Oral Investig.* 2016;20(8):1973-9
23. Carvalho TS, Lussi A. Combined effect of a fluoride-, stannous- and chitosan-containing toothpaste and stannous-containing rinse on the prevention of initial enamel erosion–abrasion. *J Dent.* 2014;42(4):450-9
24. Chan KH, Tom H, Darling CL, Fried D. A method for monitoring enamel erosion using laser irradiated surfaces and optical coherence tomography. *Lasers Surg Med.* 2014;46(9):672-8
25. Choudhary A, Pal SK, Jha K, Verma R. Deciduous tooth wear and associated risk factors in 5–10-year-old school children of Lucknow. *Int J Dent Sci Res.* 2013;1(1):2-5
26. Chu CH, Ng A, Chau AMH, Lo ECM. Dental erosion and caries status of chinese university students. *Oral Health Prev Dent.* 2015;13(3):237-44
27. Colon P, Lussi A. Minimal intervention dentistry: part 5. Ultra-conservative approach to the treatment of erosive and abrasive lesions. *Br Dent J.* 2014;216(8):463-8
28. Daly B, Newton TJ, Fares J, Chiu K, Ahmad N, Shirodaria S, et al. Dental tooth surface loss and quality of life in university students. *Prim Dent Care.* 2011;18(1):31-5

29. Davido N, Yasukawa K, Bories C, Labrousse D, Derman D. Médecine orale et chirurgie orale ; parodontologie. Paris : Maloine, 2014
30. El Aidi H, Bronkhorst EM, Huysmans MCDNJM, Truin G-J. Dynamics of tooth erosion in adolescents: A 3-year longitudinal study. *J Dent.* 2010;38(2):131-7
31. Fung A, Messer LB. Tooth wear and associated risk factors in a sample of Australian primary school children. *Aust Dent J.* 2013;58(2):235-45
32. Ganss C, Schlueter N, Hardt M, Schattenberg P, Klimek J. Effect of fluoride compounds on enamel erosion in vitro: a comparison of amine, sodium and stannous fluoride. *Caries Res.* 2008;42(1):2-7
33. Gopinath VK. The prevalence of dental erosion in 5-year-old preschoolers in Sharjah, United Arab Emirates. *Eur J Dent.* 2016;10(2):215-9
34. Gurgel CV, Rios D, Buzalaf MAR, da Silva SMB, Araújo JJ, Pauletto ARC, et al. Dental erosion in a group of 12- and 16-year-old Brazilian schoolchildren. *Pediatr Dent.* 2011;33(1):23-8
35. Habib M, Hottel TL, Hong L. Prevalence and risk factors of dental erosion in American children. *J Clin Pediatr Dent.* 2013;38(2):143-8
36. Hakkou F, Chbicheb S, Wady WE. Syndrome de Gougerot-Sjögren: manifestations buccales et prise en charge. *Médecine Buccale Chir Buccale.* 2011;17(4):323-30
37. Hamasha AA-H, Zawaideh FI, Al-Hadithy RT. Risk indicators associated with dental erosion among Jordanian school children aged 12–14 years of age. *Int J Paediatr Dent.* 2014;24(1):56-68
38. Hasselkvist A, Johansson A, Johansson A-K. A 4 year prospective longitudinal study of progression of dental erosion associated to lifestyle in 13-14 year-old Swedish adolescents. *J Dent.* 2016;47:55-62
39. von Hinckeldey J, Tolle A, Schlüter N, Klimek J, Ganss C. Lien entre abrasion/brossage des dents et érosion. *Prophyl Infos.* (2012):17-9
40. Hubert-Grossin K, George Y, Laboux O. Toxicomanie illicite: manifestations bucco-dentaires et prise en charge odontologique. *Rev Odont Stomat.* 2003;32:119–134
41. Huew R, Waterhouse PJ, Moynihan PJ, Maguire A. Dental erosion among 12 year-old Libyan schoolchildren. *Community Dent Health.* 2012;29(4):279-83
42. Huysmans MCDNJM, Thijssen JM. Ultrasonic measurement of enamel thickness: a tool for monitoring dental erosion? *J Dent.* 2000;28(3):187-91
43. Isaksson H, Birkhed D, Wendt L-K, Alm A, Nilsson M, Koch G. Prevalence of dental erosion and association with lifestyle factors in Swedish 20-year olds. *Acta Odontol Scand.* 2014;72(6):448-57
44. Kumar S, Acharya S, Mishra P, Debnath N, Vasthare R. Prevalence and risk factors for

- dental erosion among 11- to 14-year-old school children in South India. *J Oral Sci.* 2013;55(4):329-36
45. Li W, Liu J, Chen S, Wang Y, Zhang Z. Prevalence of dental erosion among people with gastroesophageal reflux disease in China. *J Prosthet Dent* [Internet]. [consulté le 13 déc 2016]; Disponible sur: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022391316302244>
  46. Little JW. Eating disorders: dental implications. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endodontology.* 2002;93(2):138-43
  47. Lussi A. *Dental erosion: from diagnosis to therapy.* Karger Medical and Scientific Publishers; 2006. 233p
  48. Lussi A, Jaeggi T, Hickel R, Hellwig E, Ganss C. *L'érosion dentaire: diagnostic, évaluation du risque, prévention, traitement.* Paris, France; 132p
  49. Lussi A, Megert B, Shellis RP, Wang X. Analysis of the erosive effect of different dietary substances and medications. *Br J Nutr.* 2012;107(2):252-62
  50. Magalhães AC, Levy FM, Souza BM, Cardoso CAB, Cassiano LP, Pessan JP, et al. Inhibition of tooth erosion by milk containing different fluoride concentrations: an in vitro study. *J Dent.* 2014;42(4):498-502
  51. Mantonanaki M, Koletsi-Kounari H, Mamai-Homata E, Papaioannou W. Dental erosion prevalence and associated risk indicators among preschool children in Athens, Greece. *Clin Oral Investig.* 2013;17(2):585-93
  52. Margaritis V, Mamai-Homata E, Koletsi-Kounari H, Polychronopoulou A. Evaluation of three different scoring systems for dental erosion: a comparative study in adolescents. *J Dent.* 2011;39(1):88-93
  53. Meurman JH, ten Gate JM. Pathogenesis and modifying factors of dental erosion. *Eur J Oral Sci.* 1996;104(2):199-206
  54. Mitchell HL, Chadwick RG, Ward S, Manton SL. Assessment of a procedure for detecting minute levels of tooth erosion. *Med Biol Eng Comput.* 2003;41(4):464-9
  55. Moimaz S a. S, Araújo PC, Chiba FY, Garbín C a. S, Saliba NA. Prevalence of deciduous tooth erosion in childhood. *Int J Dent Hyg.* 2013;11(3):226-30
  56. Moretto MJ, Delbem ACB, Manarelli MM, Pessan JP, Martinhon CCR. Effect of fluoride varnish supplemented with sodium trimetaphosphate on enamel erosion and abrasion: an in situ/ex vivo study. *J Dent.* 2013;41(12):1302-6
  57. Moz C, Georgelin M, Hennequin A. *Les thérapeutiques minimalement invasives dans le traitement des usures dentaires généralisées.* Toulouse, France: Université Paul Sabatier, Toulouse 3; 2015
  58. Mulic A, Bjorg Tveit A, Hystad Hove L, Skaare AB. Dental erosive wear among Norwegian wine tasters. *Dent Abstr.* 2011;56(4):202

59. Muller-Bolla M, Courson F, Manière-Ezvan, Viargues. Le brossage dentaire : quelle méthode ? *Rev Odontostomatol (Paris)*. 2011;(40):239-60
60. Muller-Bolla M, Courson F, Smail-Faugeron V, Bernardin T, Lupi-Pégurier L. Dental erosion in French adolescents. *BMC Oral Health*. 2015;15(1):147
61. Murakami C, Tello G, Abanto J, Oliveira LB, Bonini GC, Boenecker M. Trends in the prevalence of erosive tooth wear in Brazilian preschool children. *Int J Paediatr Dent*. 2016;26(1):60-5
62. Nahas Pires Correa MS, Pires Correa FN, Nahas Pires Correa JP, Murakami C, Mendes FM. Prevalence and associated factors of dental erosion in children and adolescents of a private dental practice. *Int J Paediatr Dent*. 2011;21(6):451-8
63. Nakane A, Sasaki Y, Miwa Z, Kitasako Y, Tagami J. Prevalence of dental erosion and related factors in the deciduous dentition of Japanese children. *Pediatr Dent J*. 2014;24(2):97-105
64. Nakata K, Nikaido T, Ikeda M, Foxton RM, Tagami J. Relationship between fluorescence loss of QLF and depth of demineralization in an enamel erosion model. *Dent Mater J*. 2009;28(5):523-9
65. Naseem M, Khurshid Z, Khan HA, Niazi F, Zohaib S, Zafar MS. Oral health challenges in pregnant women: recommendations for dental care professionals. *Saudi J Dent Res*. 2016;7(2):138-46
66. Ogata M, Harada N, Yamaguchi S, Nakajima M, Pereira PN, Tagami J. Effects of different burs on dentin bond strengths of self-etching primer bonding systems. *Oper Dent*. 2001;26(4):375-82
67. Okunseri C, Wong MCM, Yau DTW, McGrath C, Szabo A. The relationship between consumption of beverages and tooth wear among adults in the United States. *J Public Health Dent*. FAL 2015;75(4):274-81
68. Pace F, Pallotta S, Tonini M, Vakil N, Bianchi Porro G. Systematic review: gastro-oesophageal reflux disease and dental lesions. *Aliment Pharmacol Ther*. 2008;27(12):1179-86
69. Pancote LP, Manarelli MM, Danelon M, Delbem ACB. Effect of fluoride gels supplemented with sodium trimetaphosphate on enamel erosion and abrasion: In vitro study. *Arch Oral Biol*. 2014;59(3):336-40
70. Pia JP, Soenen A, Bartala M. «Lésions érosives»: approche diagnostique et thérapeutique. *Cah Prothèse*. 2013;(163):1
71. Pindborg JJ. Pathology of the dental hard tissues. Copenhagen, Danemark: Munksgaard; 1970. 442 p
72. Rakhmatullina E, Bossen A, Hoeschele C, Wang X, Beyeler B, Meier C, et al. Application of the specular and diffuse reflection analysis for in vitro diagnostics of dental erosion: correlation with enamel softening, roughness, and calcium release. *J*

Biomed Opt. 2011;16(10):107002

73. Romanos GE, Javed F, Romanos EB, Williams RC. Oro-facial manifestations in patients with eating disorders. *Appetite*. 2012;59(2):499-504
74. Salas MMS, Nascimento GG, Huysmans MC, Demarco FF. Estimated prevalence of erosive tooth wear in permanent teeth of children and adolescents: an epidemiological systematic review and meta-regression analysis. *J Dent*. 2015;43(1):42-50
75. Sales-Peres SHC, Sales-Peres AC, Marsicano JA, Carvalho C a. P, Carvalho FS, Lauris JRP, et al. The relationship between tooth wear in the primary and permanent dentitions. *Community Dent Health*. 2011;28(3):196-200
76. Schlueter N, Duran A, Klimek J, Ganss C. Investigation of the effect of various fluoride compounds and preparations thereof on erosive tissue loss in enamel in vitro. *Caries Res*. 2009;43(1):10-6
77. Schlueter N, Hara A, Shellis RP, Ganss C. Methods for the measurement and characterization of erosion in enamel and dentine. *Caries Res*. 2011;45(Suppl. 1):13-23
78. Skudutyte-Rysstad R, Mulic A, Skeie MS, Skaare AB. Awareness and attitudes related to dental erosive wear among 18-yr-old adolescents in Oslo, Norway. *Eur J Oral Sci*. 2013;121(5):471-6
79. Smith, Robb. Dental erosion in patients with chronic alcoholism - ScienceDirect [Internet]. 1990 [consulté le 9 mars 2017]. Disponible sur: <http://www.sciencedirect.com/doc-dist/ami/0300571289901681>
80. Strużycka I, Lussi A, Bogusławska-Kapala A, Rusyan E. Prevalence of erosive lesions with respect to risk factors in a young adult population in Poland—a cross-sectional study. *Clin Oral Investig*. 2016;1-7
81. Sundaram G, Wilson R, Watson TF, Bartlett D. Clinical measurement of palatal tooth wear following coating by a resin sealing system. *Oper Dent*. 2007;32(6):539-43
82. Tao D-Y, Hao G, Lu H-X, Tian Y, Feng X-P. Dental erosion among children aged 3-6 years and its associated indicators. *J Public Health Dent*. 2015;75(4):291-7
83. Tschammler C, Müller-Pflanz C, Attin T, Müller J, Wiegand A. Prevalence and risk factors of erosive tooth wear in 3–6 year old German kindergarten children—a comparison between 2004/05 and 2014/15. *J Dent*. 2016;52:45-9
84. Vered Y, Lussi A, Zini A, Gleitman J, Sgan-Cohen HD. Dental erosive wear assessment among adolescents and adults utilizing the basic erosive wear examination (BEWE) scoring system. *Clin Oral Investig*. 2014;18(8):1985-90
85. Vieira A, Ruben JL, Huysmans MCDNJM. Effect of titanium tetrafluoride, amine fluoride and fluoride varnish on enamel erosion in vitro. *Caries Res*. 2005;39(5):371-9
86. Von Oost G. Coup de projecteur sur une alimentation saine (pour les dents) : les aliments

acides ! Prophyl Infos. (2012):15-7

87. Vreven J, Vermeersch G, Mainguet P. Lésions dentaires associées aux acides d'origine exogène et endogène. *Acta Endosc.* 2008;38(3):263
88. Wiegand A, Attin T. Stratégies préventives chez les patients présentant une érosion dentaire. *Prophyl Infos.* 2007;(1):12-3
89. Wiegand A, Attin T. Occupational dental erosion from exposure to acids—a review. *Occup Med.* 2007;57(3):169-76
90. Wilder-Smith CH, Wilder-Smith P, Kawakami-Wong H, Voronets J, Osann K, Lussi A. Quantification of dental erosions in patients with GERD using optical coherence tomography before and after double-blind, randomized treatment with esomeprazole or placebo. *Am J Gastroenterol.* 2009;104(11):2788-95
91. Yoshikawa H, Furuta K, Ueno M, Egawa M, Yoshino A, Kondo S, et al. Oral symptoms including dental erosion in gastroesophageal reflux disease are associated with decreased salivary flow volume and swallowing function. *J Gastroenterol.* 2012;47(4):412-20
92. Zhang S, Chau AM, Lo EC, Chu C-H. Dental caries and erosion status of 12-year-old Hong Kong children. *BMC Public Health.* 2014;14:7
93. Zunzarren R. L'érosion dentaire, un processus fréquent chez le sportif. [Httpwwwem-Premiumcomdoc-Distantuniv-Lille2frdatarevues051537000051052041](http://www.em-premium.com/doc-Distantuniv-Lille2frdatarevues051537000051052041) [Internet]. 2013 [consulté le 2 déc 2016]; Disponible sur: [http://www.em-premium.com.doc-distant.univ-lille2.fr/article/782129/resultatrecherche/2](http://www.em-premium.com/doc-distant.univ-lille2.fr/article/782129/resultatrecherche/2)
94. You searched for Gastroesophageal reflux disease (GERD) [Internet]. Servier Medical Art. [consulté le 24 oct 2017]. Disponible sur: <http://smart.servier.com/search/Gastroesophageal+reflux+disease+%28GERD%29/>
95. Reflux gastro-œsophagien (RGO) | SNFGE.org - Société savante médicale française d'hépatogastroentérologie et d'oncologie digestive [Internet]. [consulté le 26 oct 2017]. Disponible sur: <http://www.snfge.org/content/reflux-gastro-oesophagien-rgo#qa62>

## Table des illustrations

Figure 1: Schéma décrivant les facteurs intervenant dans l'érosion dentaire.....	16
Figure 2: Carie mésiale sur la 36. Erosion visible sur les faces vestibulaires des 35 et 36.....	19
Figure 3: Surface caractéristique d'une érosion débutante au niveau vestibulaire.....	19
Figure 4: Mise en évidence du liseré d'émail intact au niveau des 11 et 21 .....	20
Figure 5: Cupules au niveau d'une molaire mandibulaire.....	20
Figure 6: Disparition totale de la morphologie occlusale.....	21
Figure 7: Restaurations en composite et en amalgame surplombant les érosions.....	21
Figure 8: Structure en nid d'abeille .....	23
Figure 9: Image d'émail aprismatique dissout .....	23
Figure 10: Tubuli dentinaires élargis .....	23
Figure 11: Schéma représentant le mécanisme d'un RGOP.....	30
Figure 12: Erosions de la face occlusale des 24 et 25 avant et après scellement .....	69
Figure 13: Utilisation d'un composite en technique directe au niveau de lésions érosives situées sur les cuspidés .....	71

## Index des tableaux

Tableau 1: Prévalence de l'érosion dentaire selon les groupes d'âges .....	17
Tableau 2: Valeurs de pH de quelques boissons couramment consommées .....	24
Tableau 3: Valeurs de pH de quelques médicaments.....	26
Tableau 4: Evaluation du BEWE .....	35
Tableau 5: Gestion clinique proposée par le BEWE .....	36
Tableau 6: Classification de Ganss et coll .....	37
Tableau 7 : Classification de Eccles et Jenkins.....	37
Tableau 8 : Tooth Wear Index.....	38

# Saliva-Check

Support pour test

Les résultats seront plus fiables si les patients évitent de manger ou de boire durant l'heure qui précède le test.



## Étape 1

**Débit salivaire au repos**  
Évaluation visuelle de la sécrétion par les glandes salivaires accessoires de la lèvre inférieure. Écarter la lèvre inférieure, sécher doucement la muqueuse labiale avec un morceau de gaze et observez-la sous une bonne lumière. Des gouttelettes de salive se formeront à l'orifice des glandes secondaires. Si le temps écoulé avant l'apparition de gouttelettes est supérieur à 60 secondes, le débit salivaire au repos est inférieur à la normale.

- Bas Plus de 60 secondes
- Normal Entre 30-60 secondes
- Élevé Moins de 30 secondes

## Étape 2

**Consistance salivaire- Salive au repos**  
Évaluation visuelle de la consistance de la salive au repos dans la cavité buccale.

- Forte augmentation de la viscosité Salive collante et mousseuse
- Augmentation de la viscosité Salive bulleuse
- Viscosité normale Salive claire

## Étape 3

**Mesure du pH - Salive au repos**  
Demander au patient de déposer de la salive dans la coupelle. Prenez une bande de papier pH, placez-le dans l'échantillon de salive pendant 10 secondes et observez la couleur de la bande. Comparez-la avec le tableau disponible dans l'emballage. La salive fortement acide sera dans la zone rouge, pH 5,0 - 5,5. La salive modérément acide se trouvera dans la zone jaune, pH 6,0-6,6. La salive salée sera dans la zone verte, pH 6,8-7,0.

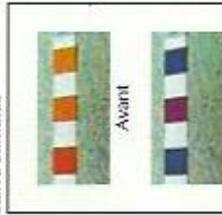
### Papier pH

#### Indicateur de pH salivaire

- 5,1 5,2 5,4 5,6 5,8
  - 6,0 6,2 6,4 6,6
  - 6,8 7,0 7,2 7,4 7,6 7,8
- Résultats:**  
Comparer la couleur du papier lorsque celui-ci est encore humide. Observer le pH et notez le résultat.
- Notes:**  
Jeter l'échantillon de salive et garder la coupelle pour l'étape 4

## Étape 5

**Test du Pouvoir Tampon - Salive Stimulée**



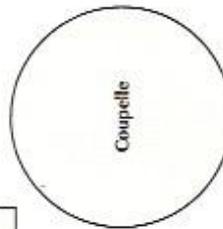
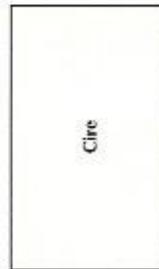
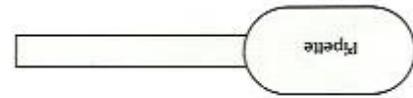
Pochette alu du test de pouvoir tampon

Retirer la banderlette tampon de sa pochette aluminium. Avec une pipette, prélever de la salive de la coupelle et déposer une goutte sur chacun des 3 tests tampon. Tourner immédiatement la languette à 90° pour absorber les excès de salive sur un tissu absorbant. Après 2 Minutes, comparer la couleur de chaque zone avec le tableau ci-dessous, cumuler les 3 scores et enregistrer le résultat.

- Vert 4 points
- Vert/Bleu 3 points
- Bleu 2 points
- Bleu/Rouge 1 point
- Rouge 0 points

Lorsqu'une combinaison de couleurs ne donne pas un résultat précis, utiliser le score intermédiaire.

- Pouvoir tampon**
- Très faible 0-5
  - Faible 6-9
  - Normal 10-12



- Volume de salive**
- Très bas < 3,5 ml
  - Bas 3,5-5,0 ml
  - Normal > 5,0 ml

# Résultats du test salivaire



Nom du patient		Référence du dossier	Date du test
Salive au repos		Salive stimulée	
Etape 1 Hydratation	Etape 2 Viscosité	Etape 3 pH	Etape 5 Pouvoir tampon
> 60 secs <input type="checkbox"/>  30-60 secs <input type="checkbox"/>  < 30 secs <input type="checkbox"/> 	Collant - Mousseux <input type="checkbox"/>  Bulbeux <input type="checkbox"/>  Clair <input type="checkbox"/> 	5,0-5,8 <input type="checkbox"/>  6,0-6,6 <input type="checkbox"/>  6,8-7,8 <input type="checkbox"/> 	< 3,5 ml <input type="checkbox"/>  3,5 ml- 5,0 ml <input type="checkbox"/>  > 5,0 ml <input type="checkbox"/> 
			8-5 points <input type="checkbox"/>  6-9 points <input type="checkbox"/>  10-12 points <input type="checkbox"/> 

# Annexe 2 : Propriétés, applications et utilisation du Bondfill SB

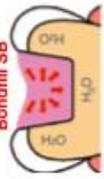


## PROPRIÉTÉS UNIQUES

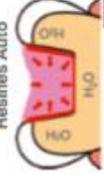


### 1 Polymérisation auto débutant sur la dent

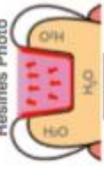
Grâce à son catalyseur spécial, Bondfill SB polymérise VERS la dent, ce qui permet de garantir un collage plus performant et une étanchéité marginale maximale.



**Bondfill SB**



**Résines Auto**



**Résines Photo**

H2O OH H2O OH H2O OH

Hiatus Hiatus Hiatus

### 2 Excellente Résilience

- Contient du TMPT (charge réactive) : l'obturation est résistante mais résiliente !
- Moins de risque de fracture et de décollement sous les contraintes occlusales



**Bondfill SB**

En plus très coulant



**Composite**

Craque sous la contrainte

Résistance à la flexion  
**Bondfill SB** 60MPa  
Composite Neira 118MPa

### 3 Manipulation facile



Appliquer  
Tooth Primer

Tooth Primer  
autonomo-couleur

↑



Ne pas rincer  
(aucun adhésif résineux)

Sécher Tooth Primer

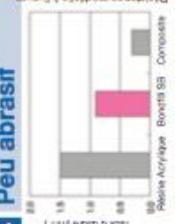
**Appliquer et sécher !**

- une couche pour émail et dentine
- un collage **poissant**

Surfaces	Valeurs
Émail	22MPa (MTBS)
Dentine	34MPa (MTBS)

Tooth Primer doit être stocké au réfrigérateur.

### 4 Peu abrasif



Résine Acrylate Bondfill SB Composite

Résine Acrylate Bondfill SB Composite

**Le coffret Bondfill contient :**

- 1 Bâle (8 ml)
- 1 Colyseur Bondfill SB (0,7 ml)
- 1 poudre Light A1/A2 3g
- 1 poudre Medium A3/A3.5 3g
- 1 Tooth Primer (3ml)
- 1 godet de mélange et cupules
- Phorçaux et manche
- Made in Mexico
- Fiche cartonnée

**TEINTES DISPONIBLES**





Light A1/A2 Medium A3/A3.5 Opacite A3/A3.5

Fébrique au Japon par SUN MEDICAL CO.,LTD.

**Distribution exclusive par GÉNÉRIQUE INTERNATIONALE**

7779 La Rue BODUQUETTE • 69200 NOY-LE GRAND  
Tel: 01 42 02 00 84 • Fax: 01 42 02 15 91  
Email: generique@com-nbg - www.generiqueinternational.com



## Composite auto-adhésif

# BOND FILL SB

**Abrasions, Érosions, Patients âgés,  
Lésions dues aux sodas,  
au reflux gastro œsophagien (RGO)  
S'utilise sans anesthésie, sans tailler de cavités.  
Supprime immédiatement l'hypersensibilité.**



**Collage très performant  
Propriétés mécaniques uniques  
Multiples applications**

Issu de la technologie  
Superbond



Une résine unique *auto-adhésive* et *auto polymérisable*.  
Bondfill SB est *résilient*, il est donc idéal dans toutes les situations cliniques difficiles à traiter avec les produits classiques.

**APPLICATIONS TYPIQUES**

**Lacunes cunéiformes cervicales**



**Caries radiculaires**



Ces cas cliniques sont difficiles à traiter au composite souvent trop rigide.  
Bondfill SB diminue considérablement le risque de fracture et de décollement de la restauration.

**Bords incisifs abrasés**



Reconstitue durablement les bords incisifs. Supprime immédiatement les sensibilités.

**Pertes de substance occlusales**



Bondfill SB n'use pas la dent antagoniste car sa résistance à l'usure est modérée.  
Rajouter du Bondfill SB selon l'usure constatée.

**Caries secondaires**



Bondfill SB polymérise totalement dans les cavités profondes sans irradiation lumineuse.

**Réparations**



Bondfill SB peut être utilisé pour réparer la céramique sans apport de composite.  
(En combinaison avec Porcelain Liner M).

**PROCÉDURE CLINIQUE**

**Nettoyer**



Nettoyer les surfaces dentaires.  
Sécher la surface avec le Tooth Primer pendant 20 sec puis sécher. Ne pas froter.

**Appliquer Teeth Primer**



Sécher la surface avec le Tooth Primer pendant 20 sec puis sécher. Ne pas froter.

**Placer Bondfill**



Base	2-3 gouttes
Catalyseur	1 goutte
Poudre	Optimum

**Finir et polir**



Attendre 10 min avant de polir.

**Technique Bondfill SB**



**Th. D. : Chir. Dent. : Lille 2 : Année 2017 – N°:**

L'érosion dentaire : prévention et prise en charge des lésions débutantes / **JANIAK Justine.**- p. 84 : ill. 13 ; réf. 95.

**Domaines :** Odontologie Conservatrice – Endodontie ; Prévention

**Mots clés Rameau:** Erosion dentaire – Prévention ; érosion dentaire ; érosion dentaire - diagnostic

**Mots clés FMeSH:** érosion dentaire ; érosion dentaire – prévention et contrôle ; érosion dentaire - diagnostic

Résumé de la thèse :

L'érosion dentaire constitue une pathologie en constante progression ces dernières années. Ce phénomène s'observe aussi bien en pratique quotidienne au cabinet dentaire avec des patients plus nombreux présentant des lésions de type érosives, ainsi que dans la littérature avec un nombre de plus en plus important de publications à ce sujet.

L'érosion se présente comme un processus multifactoriel où des acides, d'origine extrinsèque ou intrinsèque, attaquent et déminéralisent la structure dentaire. Une approche globale du patient est primordiale pour faire face à cette pathologie.

La première partie de ce travail présente les notions essentielles à connaître sur les formes cliniques, les étiologies de l'érosion dentaire. La seconde partie est consacrée à la prévention à travers plusieurs mesures à mettre en place. Ceci afin d'éviter le développement de l'érosion chez les sujets particulièrement à risque. Enfin, la troisième partie expose la prise en charge des lésions débutantes via l'utilisation d'outils à visée diagnostique ainsi que l'emploi de la dentisterie a minima dans ce contexte.

**JURY :**

**Président :** Monsieur le Professeur E. DEVEAUX

**Assesseurs :** Monsieur le Docteur P. HILDELBERT

Madame le Docteur C. OLEJNIK

Madame le Docteur A. BLAIZOT