

République Algérienne Démocratique et Populaire Ministère de
l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique

Université Saad Dahleb – Blida



Faculté de Médecine

Département de Médecine Dentaire

Mémoire pour l'obtention du titre de Docteur en Médecine Dentaire

Intitulé :

Dentisterie à minima : évolution des concepts.

Présenté et soutenu le :

04/07/2023

Par :

El haouri Amel

et

Belhout Rania Nessrine

Madani Rym

Nfidsa Rim

Labiad Asaad Abdessettar

Lami Zohir

Promotrice : *Dr. GRIBALLAH. M. : Maître assistante en odontologie conservatrice*

Jury composé de

Présidente :

Dr. BOUAKKAZ : Maître assistante en
odontologie conservatrice et endodontie

Examinatrice :

DR. CHARIF : Maître assistante en
odontologie conservatrice

Année universitaire : 2022/2023

REMERCEMENTS

Au nom d'ALLAH, le plus grand merci lui revient de nous avoir guidés vers le droit chemin, de nous avoir aidés tout au long de nos années d'études.

Avant de commencer la présentation de ce mémoire, nous profitons l'occasion pour remercier du fond du cœur toute personne qui a contribué de près ou de loin à la réalisation de ce travail.

Nous tenons à exprimer notre profonde reconnaissance à notre promotrice ****Dr GRIBALLAH**** pour son soutien et l'aide qu'elle nous a apporté ainsi que tous ses bons conseils qui nous ont permis de mener à terme notre mémoire.

Nos vifs remerciements et profonds respects à tous nos enseignants.

Nous tenons à exprimer nos profondes gratitude à tous ceux qui travaillent au niveau de la clinique dentaire ZABBANA.

Nos remerciements les plus respectueux aux membres de jury qui ont accepté d'examiner notre mémoire, ****Dr BOUAKKAZ**** et ****Dr CHARIF****.

Enfin, nous tenons à remercier toutes les personnes qui ont pris le temps de lire ce travail de fin d'étude et qui nous ont donné leurs avis.

SOMMAIRE

Introduction 1

Chapitre 1 : Rappel

I.	RAPPEL ANATOMIQUE DE L'ORGANE DENTAIRE.	2
II.	RAPPEL SUR LA CARIE DENTAIRE.	3
II.1	Définition de la carie.	3
II.2	Etiologie de la carie.	4
II.3	Epidémiologie de la carie.	5
II.4	Dynamique de formation des lésions carieuses.	5
II.5	Histologie de la carie dentaire.	7
II.5.1	La dentine nécrotique.	7
II.5.2	La dentine infectée.	7
II.5.3	La dentine affectée.	7
II.5.4	La dentine sclérotique.	8
II.5.5	La dentine tertiaire.	8
III.	HISTOPATHOLOGIE.	9

Chapitre 2 : La dentisterie conventionnelle

I.	DÉFINITION DE LA DENTISTERIE CONVENTIONNELLE.	11
II.	CLASSIFICATION DE BLACK.	11
III.	MODIFICATIONS APPORTÉES A LA CLASSIFICATION DE BLACK.	15
IV.	LES MOYENS DE DIAGNOSTIC.	16
IV.1	Examen visuel (inspection clinique).	17
IV.2	Les colorants révélateurs de caries.	18
IV.3	La perception tactile par sondage.	18
V.	LA MISE EN FORME POUR L'AURIFICATION.	19
V.1	Les principes généraux de préparation des cavités selon Black.	19
V.1.1	La forme de contour extérieur.	20
V.1.2	La forme de résistance.	20
V.1.3	La forme de rétention.	21
V.1.4	La forme de convenance.	21
V.1.5	Ablation des tissus caries restants.	22
V.1.6	La finition des parois d'email.	22
V.1.7	Toilettage de la cavité.	22

VI. ÉVOLUTION DES PRINCIPES DE BLACK POUR LA TECHNIQUE D'AURIFICATION.....	22
VI.1 Approche de la taille des cavités pour aurification selon Black.....	22
VI.1.1 Les cavités de classe I.....	22
VI.1.2 Les cavités de classe II.....	23
VI.1.3 Les cavités de classe III.....	24
VI.1.4 Les cavités de classe IV.....	25
VI.1.5 Les cavités de classe V.....	25
VI.2 Les apports de WOODBURY.....	25
VI.3 Les cavités modernes de FERRIER.....	26
VI.3.1 Classe III.....	26
VI.3.2 Classe V.....	26
VI.4 Cas particuliers particulier des cavités de classe IV selon Mc GEHEE.....	27
VI.5 Modifications apportées à la préparation par l'arrivée de l'or mat Goldent®.....	28
VII. LES PRINCIPES GÉNÉRAUX DE TAILLE DES CAVITÉS.....	28
VII.1 Concepts biologiques.....	28
VII.1.1 Les effets de la taille.....	28
VII.1.2 L'intérêt de la dentine réactionnelle.....	30
VII.1.3 L'extension préventive (prophylactique).....	30
VII.1.4 La résistance de la paroi de la cavité.....	31
VII.1.5 La résistance des bords de la cavité.....	31
VII.2 Concepts mécaniques (la fixité de l'obturation).....	32
VII.2.1 La stabilité de l'obturation ou la sustentation.....	32
VII.2.2 La rétention.....	32
VIII. LES MATÉRIAUX D'OBTURATION.....	33
VIII.1 Les ciments d'obturation.....	33
VIII.1.1 Les ciments silicates.....	33
I.1.1.1 Composition.....	33
I.1.1.2 Fabrication.....	34
I.1.1.3 Réaction de prise.....	35
I.1.1.4 Avantages des ciments silicates.....	35
I.1.1.5 Inconvénients des ciments silicates.....	36
VIII.2 L'or en dentisterie conservatrice.....	36
VIII.2.1 L'or à aurification.....	36

VIII.2.1.1	Les différentes formes d'or utilisées.....	36
VIII.2.1.2	Fabrication.....	37
VIII.2.1.2.1	La fabrication des feuilles d'or et platinisées.....	37
VIII.2.1.2.2	L'or cristallin et ses dérivés.....	37
VIII.2.1.2.3	Propriétés de l'or et indications.....	38
VIII.2.1.2.4	Condensation et manipulation.....	39
VIII.3	L'amalgame dentaire.....	40
VIII.3.1	Définitions.....	40
VIII.3.2	Composition.....	40
VIII.3.2.1	Le mercure.....	40
VIII.3.2.2	Les poudres métalliques.....	40
VIII.3.3	Réaction de prise.....	40
VIII.3.4	Rôle des différents constituants.....	41
VIII.3.5	Indications et contre-indications.....	41
IX.	LES LIMITES DE CONCEPTS DE BLACK.....	41
Chapitre 3 : La dentisterie actuelle à minima		
I.	PHILOSOPHIE DE LA DENTISTERIE À MINIMA ;.....	44
II.	DÉFINITION DE LA DENTISTERIE À MINIMA.....	45
III.	LES CLASSIFICATIONS ACTUELLES.....	46
III.1	Classification visuelle ICDAS.....	46
III.2	Classification Si/Sta.....	47
III.2.1	Définition.....	47
III.2.2	Sites et stades évolutifs de la lésion carieuse.....	48
IV.	LE RISQUE INDIVIDUEL DE LA CARIE.....	55
IV.1	Identification du risque carieux individuel.....	55
IV.2	Modèle pour l'évaluation du risque carieux : CAMBRA.....	55
IV.2.1	Détection des populations à risque.....	57
IV.2.2	Déroulement de la consultation spécifique d'évaluation du risque carieux.....	57
IV.2.2.1	Entretien.....	57
IV.2.2.2	Examen clinique.....	58
IV.2.2.3	Tests salivaires.....	58
IV.2.3	Prise en charge du risque individuel carieux.....	60
V.	LES MOYENS DE PRÉVENTION EN DENTISTERIE ACTUELLE.....	63

V.1	La prophylaxie.....	63
V.1.1	L'amélioration de l'hygiène buccale du patient.....	63
V.1.1.1	Le brossage.....	63
V.1.1.2	La fréquence du brossage.....	64
V.1.1.3	Les dentifrices.....	64
V.1.2	Scellement des puits et des fissures.....	64
V.1.2.1	Définition.....	64
V.2	La minéralisation ou la réversion des lésions débutantes.....	67
V.2.1	Action de fluor.....	67
VI.	MOYENS DE DIAGNOSTIC ACTUELS.....	69
VI.1	Aide optique.....	69
VI.2	Transillumination.....	70
VI.3	Systèmes optiques de fluorescence.....	71
VI.4	Le QLF (Quantitative Light induced Fluorescence).....	71
VI.5	Systèmes électriques.....	74
VI.6	Ultrasons.....	75
VI.7	Air abrasion.....	75
VII.	PRINCIPES DE BASE DU CONCEPT SI/STA.....	75
VII.1	Principe d'économie tissulaire.....	76
VII.2	Principe d'adhésion.....	77
VII.3	Principe de bio-intégration.....	77
VIII.	LES MOYENS DE CURETAGE.....	78
VIII.1	Curetage mécanique.....	79
VIII.2	Curetage chimio-mécanique.....	80
VIII.2.1	Caridex.....	80
VIII.2.2	Carisolv® (MediTeam, Göteborg, Suède).....	80
VIII.3	Curetage par air abrasion.....	82
VIII.4	Curetage par laser.....	83
IX.	LES BIOMATERIAUX ACTUELS.....	84
IX.1	Les systèmes adhésifs.....	84
IX.2	Le composite.....	85
IX.3	Ciments verres ionomères.....	90
IX.4	Ciments verres-ionomères modifiés par addition de résine (CVIMAR).....	91

X. CHOIX THÉRAPEUTIQUES DES LÉSIONS CARIEUSES EN FONCTION DES SITES ET DES STADES.	92
X.1 Thérapeutique des lésions de site 1.	92
X.1.1 SI/STA 1•0.	92
X.1.2 SI/STA 1•1.	93
X.1.3 SI/STA 1•2.	93
X.1.4 SI/STA 1•3.	94
X.1.5 SI/STA 1•4.	94
X.2 Thérapeutique des lésions de site 2.	96
X.2.1 SI/STA 2•0.	97
X.2.2 SI/STA 2•1.	97
X.2.3 SI/STA 2•2.	98
X.2.4 SI/STA 2•3.	98
X.2.5 SI/STA 2•4.	99
X.3 Thérapeutique des lésions de site 3.	101
X.3.1 SI/STA 3•0.	101
X.3.2 SI/STA 3•1.	102
X.3.3 SI/STA 3•2	102
X.3.4 SI/STA 3•3.	102
X.3.5 SI/STA 3•4.	103
Conclusion	105

JNTRODUCTION

Introduction

Tout au long du 20^{ème} siècle, la chirurgie invasive était la norme car les patients venaient consulter avec des caries précoces en raison de l'absence de prise en charge préventive (médias, école et contexte familial). Le traitement mit au point était systématiquement un traitement invasif avec des extensions prophylactiques. [1]

Avec plus d'informations sur le processus carieux et l'avènement de la dentisterie adhésive la dentisterie contemporaine s'oriente vers une approche d'intervention minimale englobant un diagnostic actualisé des caries et une évaluation des risques avant de prendre une décision de traitement. Un aperçu est fourni de l'incorporation de la philosophie dans le terrain de la dentisterie opératoire. Le but ultime de la dentisterie à minima est de prolonger la durée de vie des dents restaurées avec le moins d'intervention possible. Lorsque des soins chirurgicaux sont indiqués, ils doivent viser la "prévention de l'extension". Les principes de Black pour la conception des cavités sont considérés et mis dans la perspective de soins opératoires mini-invasifs. Les principes directeurs pour les cavités adhésives contemporaines sont passés en revue. Les soins opératoires contemporains doivent être basés sur une approche mini-invasive.

Chapitre 1 : Rappel

I. RAPPEL ANATOMIQUE DE L'ORGANE DENTAIRE.

La dent est un organe épithéliaux-mésenchymateux assurant, par son aspect morpho-fonctionnel, la fonction masticatrice. Elle joue aussi un rôle social avec des fonctions telles que l'élocution et le sourire. Ces fonctions sont primordiales à la vie relationnelle. Les composants majeurs de la dent sont l'émail, la dentine et la pulpe. [3]

-L'émail est une structure minéralisée d'origine épithéliale qui forme un recouvrement protecteur au niveau de la couronne des dents. La formation de l'émail (amélogénèse) résulte d'une séquence complexe d'évènements cellulaires et extracellulaires. Elle se produit en deux étapes intimement liées : la production d'une matrice organique qui se minéralise immédiatement et le retrait de cette même matrice suivi d'une déposition minérale accrue. La cellule responsable de la formation de l'émail « l'améloblaste » étant détruite lors de l'éruption de la dent dans la cavité buccale, l'émail ne peut pas se régénérer en cas d'altération. Tout au plus peut-il bénéficier de la précipitation de phosphate et de calcium d'origine salivaire ou exogène. Afin de compenser cette limitation inhérente, l'émail est doté d'une organisation complexe et d'un taux de minéralisation très élevé qui en fait la structure la plus dure du corps. En effet, dans sa forme mature, il contient plus de 95% de minéral et, à la différence des autres calcifiés, peu d'eau et seulement des traces de matrice organique. [4]

-La dentine fait suite à l'émail, sa formation porte le nom de dentinogénèse. La dentinogénèse résulte essentiellement de la synthèse et de la sécrétion par les odontoblastes des protéines dont une bonne partie est phosphorylée. Un petit nombre de molécules sont d'origine sérique et passent la barrière de perméabilité des jonctions intercellulaires. La compartimentalisation rend parfaitement lisible les étapes de ces processus conduisant à la formation d'une matrice extracellulaire et à sa minéralisation. Il s'agit là d'un modèle d'interactions épithéliaux-mésenchymateuses entre composants matriciels et éléments minéraux.[4]

Chapitre 1 : Rappel

-La **pulpe** autrement appelée le cœur de la dent, est un tissu conjonctif, est divisée en deux parties : la pulpe coronaire et la pulpe radiculaire. Elle aide à la formation de la dentine ainsi qu'à la vascularisation des tissus dentaires en nutriments grâce à sa richesse en vaisseaux sanguins, et aussi responsable de la sensibilité dentaire et innervation vu sa composition en neurofibres. [4]

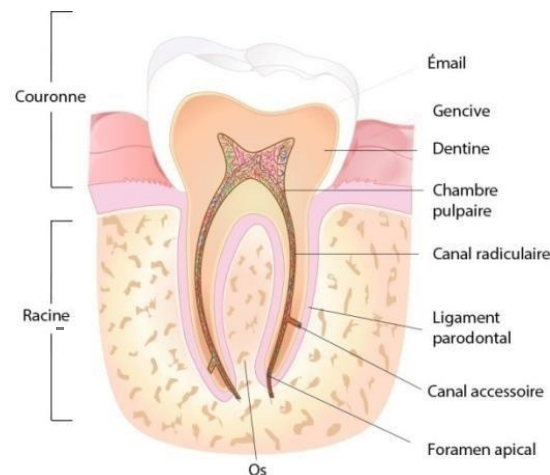


Figure 01 : Schéma de la structure d'une dent. [5]

II. RAPPEL SUR LA CARIE DENTAIRE.

II.1 Définition de la carie.

L'OMS définit la carie dentaire comme étant un processus pathologique localisé d'origine externe qui apparaît après l'éruption et engendre le ramollissement des tissus durs de la dent (émail ou cément) et conduit à la formation d'une cavité. La carie dentaire est une maladie infectieuse post éruptive des tissus durs de la dent. Elle est caractérisée par des périodes de déminéralisation alternant avec des périodes de reminéralisation. Elle est localisée, allant de l'extérieur vers l'intérieur de la dent. Elle affecte les tissus durs de la dent à des degrés variables, allant d'une simple perte de minéraux, non détectable à l'œil nu, à une destruction complète de la dent. Le processus carieux est généralement réversible aux stades initiaux et dans des conditions favorables, tandis qu'il est irréversible aux stades avancés.[6],[7]

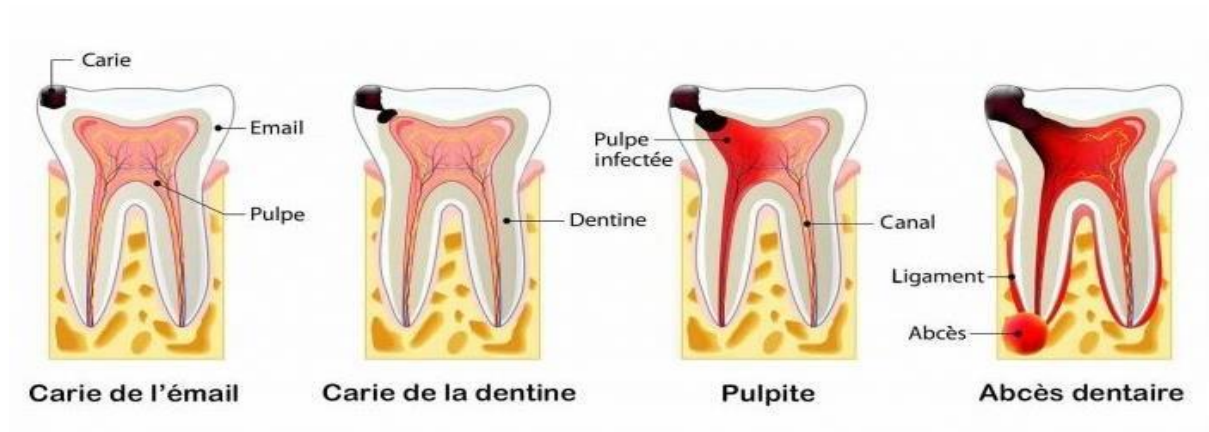


Figure 02 : Les étapes de la carie par Dr Garnier[8]

II.2 Etiologie de la carie.

L'étiologie de la carie dentaire est multifactorielle. Elle se produit sous l'action simultanée de plusieurs facteurs. Elle a été mise en cause la première fois par KEYES par son fameux schéma des étiologies carieuses constitué de trois cercles d'étiologies, dont l'intersection donne la carie dentaire. KONIG a ajouté un quatrième facteur au schéma de KEYES qui est le temps indispensable pour l'apparition de la lésion carieuse qui ne se manifeste que lorsque tous ces facteurs sont présents (l'hôte, la flore microbienne, le régime alimentaire et le temps). Par contre, elle peut être inactivée par l'absence d'un seul de ces facteurs. Selon un concept plus contemporain elle comprend aussi un aspect socioéconomique aussi bien que des facteurs psychologiques et biologiques. [6]

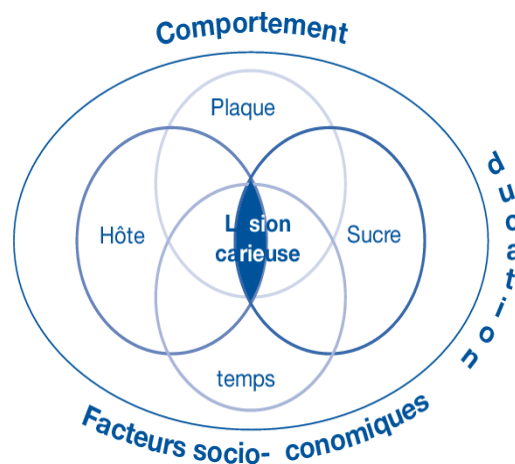


Figure 03 : Schéma de KEYES modifié par Newbrun. [9]

II.3 Epidémiologie de la carie.

La carie dentaire est considérée par l'OMS comme un problème majeur de santé dans la plupart des pays industrialisés car elle affecte 60 à 90 % des enfants d'âge scolaire et la grande majorité des adultes.[10] L'indice épidémiologique le plus simple utilisé en caryologie est l'indice CAOD. Il est utilisé notamment par l'OMS. Il représente la somme des dents (D) cariées (C), absentes (A) ou obturées (O) pour cause de carie chez un individu. Sa valeur varie de 0 à 32.[6]

II.4 Dynamique de formation des lésions carieuses.

Dans les premiers stades de la déminéralisation au niveau de l'émail, les modifications histologiques sont trop discrètes pour être visibles cliniquement, on parle de lésion infra clinique. Si les baisses de PH se répètent fréquemment, il y a dissolution des minéraux sous la surface de l'émail et apparition de porosités qui vont modifier les indices de réfraction lumineuse et la lésion apparaît comme une tache blanche (white spot). Toutes ces lésions (les lésions infra cliniques et le white spot) sont des lésions initiales où il n'y a pas de perte de substance amélaire. Et si les conditions d'acidités s'aggravent, les porosités formées dans l'émail vont s'agrandir, converger et former une cavité dont l'évolution provoquera un effondrement de l'émail de surface. Ces cavités au niveau de l'émail vont par la suite servir de niches aux microorganismes favorisant l'extension de la déminéralisation en profondeur vers la dentine, et atteignant la pulpe en absence de traitement.[11]

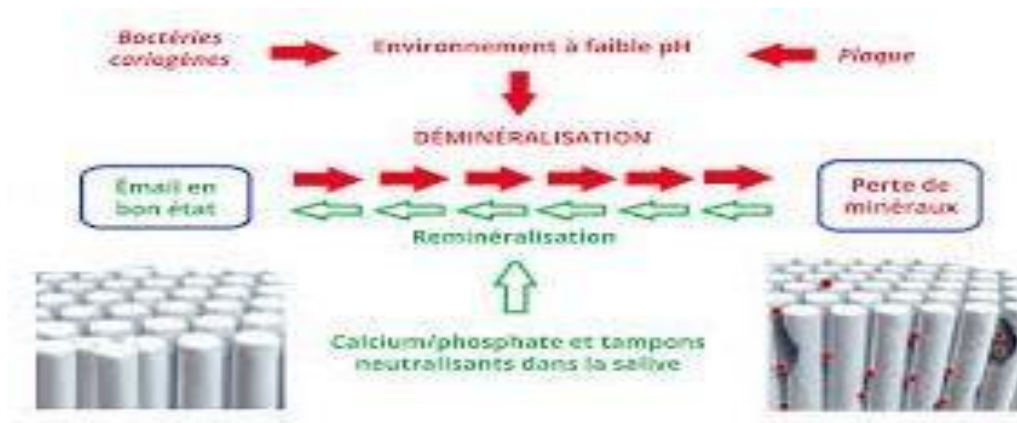


Figure 04 : Schéma déminéralisation/ reminéralisation. [12]

La carie dentaire résulte d'une interaction entre l'hôte, les bactéries cariogènes du biofilm et les glucides fermentables apportés par l'alimentation. L'approche contemporaine consiste à arrêter le processus carieux en isolant les bactéries du milieu extérieur pour les priver de leurs apports en glucides.

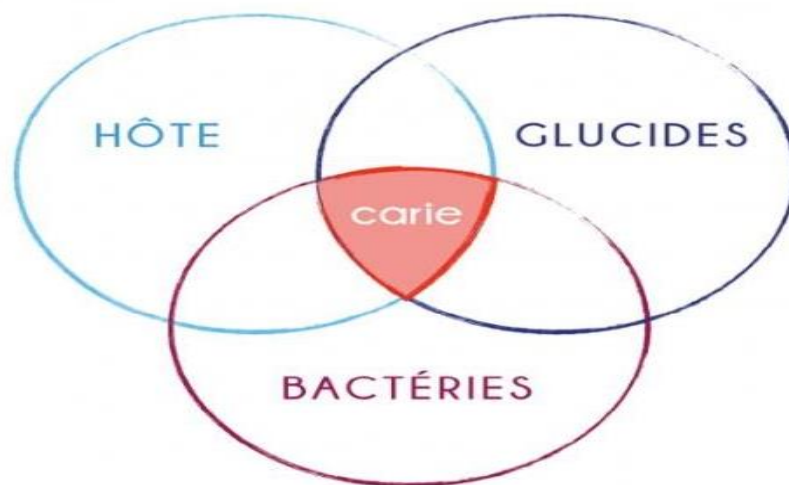


Figure 05 : La carie dentaire résulte d'une interaction entre l'hôte, les bactéries cariogènes du biofilm et les glucides fermentables apportés par l'alimentation. L'approche contemporaine consiste à arrêter le processus carieux en isolant les bactéries du milieu extérieur pour les priver de leurs apports en glucides. [13]

II.5 Histologie de la carie dentaire.

Histologiquement, cinq couches successives sans délimitations nettes sont décrites :

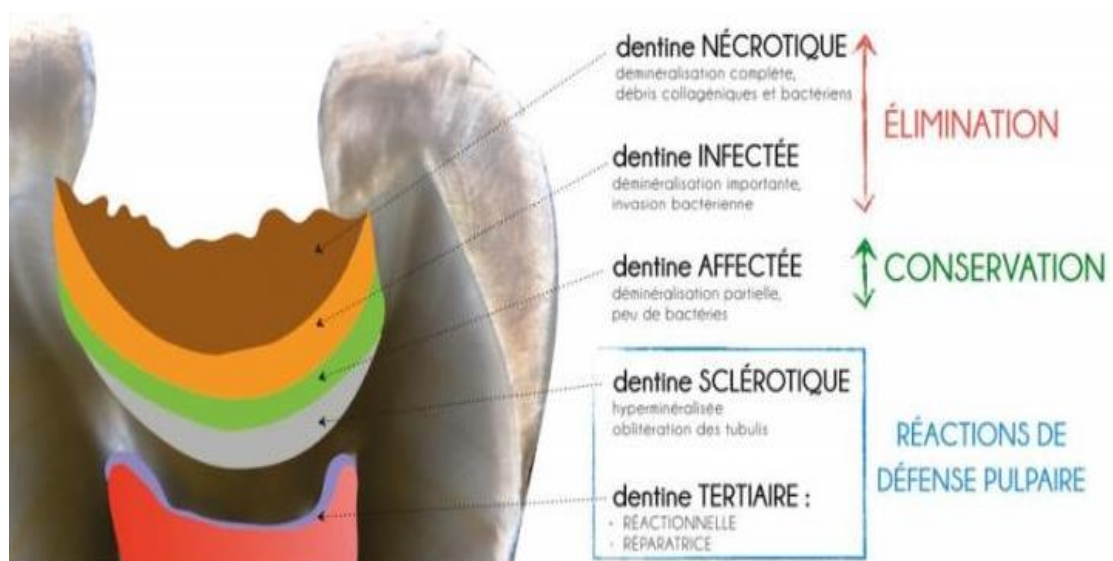


Figure 06 : Différentes couches de la carie dentaire et réactions de défense pulpaire associées.[13]

II.5.1 La dentine nécrotique.

La dentine nécrotique est totalement déminéralisée, constituée de bactéries et de débris collagéniques, les tissus sont cliniquement mous et aisément éliminés à l'aide d'un excavateur.

II.5.2 La dentine infectée.

L'architecture, encore reconnaissable, a été altérée par les bactéries acidogènes et protéolytiques que l'on y trouve. Ce tissu a perdu toute capacité de reminéralisation.

II.5.3 La dentine affectée.

Seule la dentine péritubulaire est partiellement ou totalement déminéralisée. L'architecture du tissu reste globalement intacte et quelques bactéries sont présentes dans les tubulis. Cependant, la distinction entre dentine ramollie, hautement infectée et devant être éliminée et le reste de dentine partiellement déminéralisée et pouvant être laissée en place n'est pas toujours aisée en clinique. Afin de faciliter cette distinction, certains auteurs ont

Chapitre 1 : Rappel

proposé l'utilisation de différents colorants, comme la fuchsine basique ou le rouge acide, qui amènent à ne distinguer que deux zones dans la carie de la dentine :

- Une zone externe, colorée en rouge, non re minéralisable et insensible. Elle correspond aux zones nécrotique et infectée. Elle doit être éliminée ;
- Une zone interne, re minéralisable et sensible, ne prenant pas le colorant. Cette couche, bien que partiellement ramollie et contenant encore quelques bactéries dans les tubules, peut être maintenue en raison de son potentiel de reminéralisation. Cette distinction histochimique de seulement deux couches est due à une différence de coloration des fibres de collagène qui, dans la première zone sont dénaturées de façon irréversible alors que, dans la seconde, présentent encore leur striation transversale.

II.5.4 La dentine sclérotique.

Appelée aussi couche translucide, cette dernière est présente dans les caries à marche lente. Elle est plus dure que la dentine saine et est caractérisée par une diminution progressive des lumières tubulaires, pouvant aller jusqu'à une obturation totale de ces dernières. Cette couche constitue une barrière qui s'oppose à la progression bactérienne.

II.5.5 La dentine tertiaire.

Elle est sécrétée en réponse à une agression, elle est cicatricielle. Son but est de protéger la pulpe sous-jacente. Cette dentine tertiaire est de deux types distincts : la dentine réactionnelle et la dentine réparatrice. [13], [14]



Figure 07 : Les couches de la dentine cariée. [15]

Légendes : D : dentine ; E : émail ; 1 : couche cariée ; 2 : couche translucide ; 3 : couche saine.

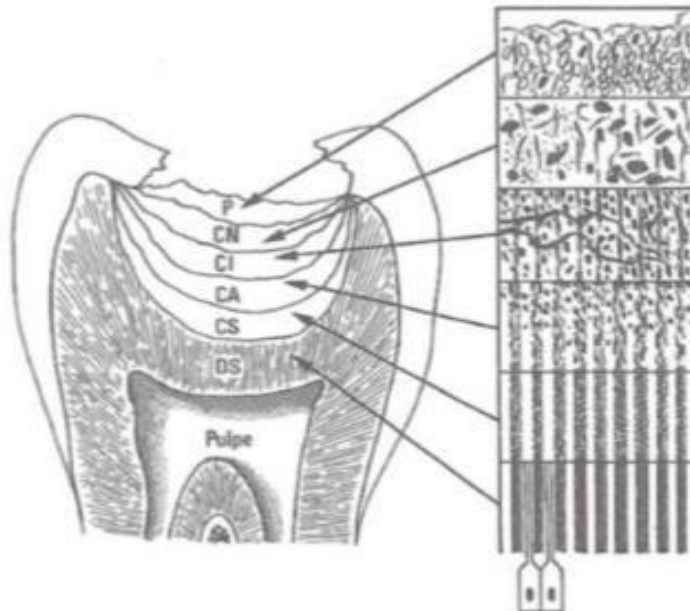


Figure 08 : Les sous couches de la carie.[15]

Source : Kaqueler et Le May, Anatomie pathologique bucco-dentaire, 1998.

Légendes : P : plaque; CN : couche nécrotique ; CI : couche infectée ; CA : couche affectée ; CS : couche sclérotique ; DS : dentine saine.

III. HISTOPATHOLOGIE.

La carie dentaire est considérée comme une maladie infectieuse qui provoque une destruction localisée des tissus durs dentaires. KEYES a identifié 03 facteurs étiologiques causales de la carie dentaire qui sont : l'hôte susceptible, les bactéries cariogènes et les glucides fermentescibles mais il y a d'autres facteurs (génétiques , comportementaux et environnementaux) qui contribuent au développement de la carie qui commence par la

Chapitre 1 : Rappel

formation d'un biofilm appelé également « la plaque dentaire » due aux bactéries cariogènes telles que *Streptococcus mutans* (SM), *Streptococcus sobrinus* et *Lactobacillus* et leurs produits : acides organiques. [16] Un autre facteur est responsable du développement de la carie qui est la consommation des glucides d'où la nécessité de rendre attentif les parents sur le rôle de l'alimentation surtout la fréquence d'ingestion de sucres dans la prévention de la carie et l'incitation de garder les bonnes habitudes alimentaires. C'est le PH qui détermine la balance déminéralisation/ reminéralisation de l'émail, les sucres baissent le PH (PH acide) de la cavité buccale et entraînent la déminéralisation de l'émail ce qui correspond à la 1^{ère} étape de la formation de la carie. [17] L'élimination mécanique correcte de la plaque suivant un brossage adéquat, régulier et efficace paraît donc indispensable dans la diminution de la carie. [18]

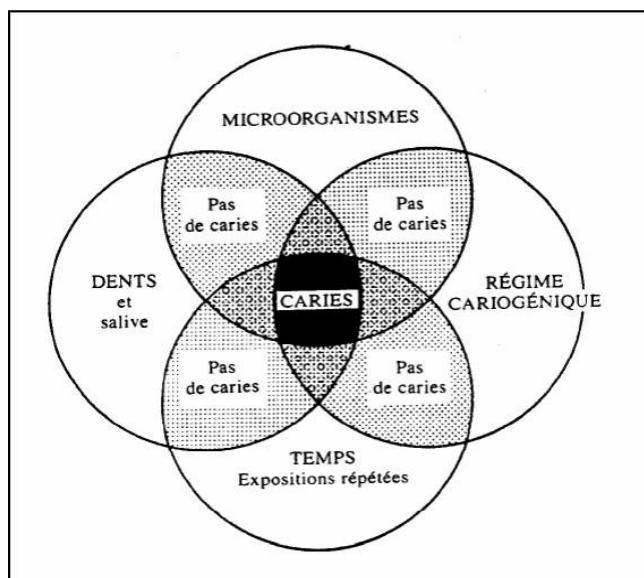


Figure 09: Schéma de Keyes, revu par Newbrun.[19]

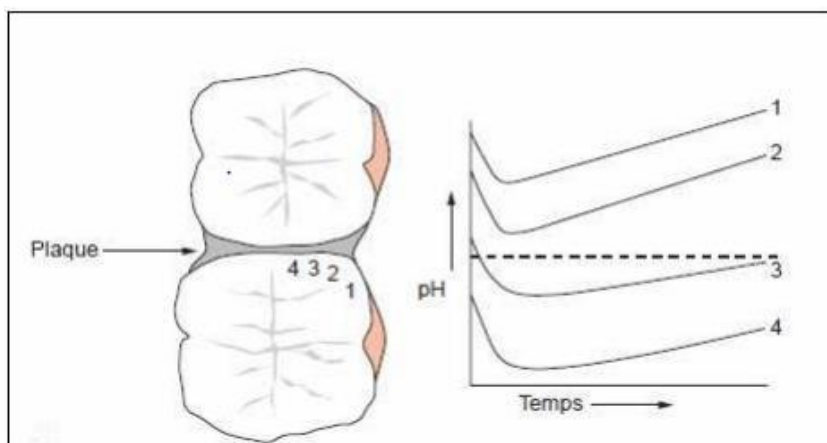


Figure 10 : Baisse du pH de la plaque à quatre niveaux interproximaux différents après rinçage avec une solution de glucose à 10 %. [15]

Chapitre 2 : La dentisterie conventionnelle

Chapitre 2 : La dentisterie conventionnelle

La dentisterie conventionnelle, également connue sous le nom de dentisterie générale, est un domaine de la médecine dentaire qui se concentre sur le diagnostic et le traitement des affections bucco-dentaires courantes. Elle englobe une vaste gamme de pratiques et de procédures visant à maintenir la santé bucco-dentaire des patients. Depuis des décennies, la dentisterie conventionnelle a été le pilier de la santé dentaire, offrant des soins essentiels pour maintenir des dents et des gencives saines.

I. DÉFINITION DE LA DENTISTERIE CONVENTIONNELLE.

➤ American Dental Association (ADA) : L'ADA est une organisation professionnelle reconnue dans le domaine de la dentisterie. la dentisterie conventionnelle est définie comme "la branche de la dentisterie qui est généralement utilisée pour prévenir, diagnostiquer et traiter les maladies et les conditions affectant les dents, les gencives et la mâchoire" (Source : American Dental Association).

➤ "Glossary of Prosthodontic Terms" : Ce glossaire publié par l'Academy of Prosthodontics fournit des définitions de termes dentaires et comprend une définition de la dentisterie conventionnelle en tant que "dentisterie de routine qui se concentre sur la prévention, le diagnostic et le traitement des maladies et des affections bucco-dentaires" (Source : Academy of Prosthodontics).

II. CLASSIFICATION DE BLACK.

Dans le passé, le traitement des caries a répondu à une approche purement chirurgicale qui considère la carie comme une lésion qui doit être traitée chirurgicalement, en éliminant toutes les structures dentaires déminéralisées et en les remplaçant par un matériau inerte sensé restituer à la dent son aspect initial, sa forme et sa fonction, la préparation des cavités se fait selon le concept de black. En 1908, Black posait les premiers principes de dentisterie restauratrice qui ont dicté l'approche du traitement de la carie en parallèle à l'utilisation d'alliage métallique. Sa classification a longtemps été la référence. Elle est faite pour les

Chapitre 2 : La dentisterie conventionnelle

caries et les autres pertes de substance (ex : fractures), elle ne se limite pas à la lésion carieuse. Elle s'effectue selon le site topographique sans préjuger de la forme ni de la dimension de la perte de substance, elle permet juste de comprendre le point de départ de la lésion carieuse. [20] Elle comprend 5 classes numérotées en chiffres romains (I à V) et une sixième classe qui a été rajoutée par Gilmore et Baume.

Classe I : Carie ou lésion sur les surfaces occlusales des molaires et prémolaires, et sur les faces linguales des molaires inférieures. La classe I est généralement associée à la carie occlusale qui affecte les surfaces masticatoires des molaires et prémolaires, ainsi que la face linguale des molaires inférieures, Elle regroupe toutes les cavités de caries siégeant au niveau des dépressions anatomiques de toutes les dents :

- Les sillons occlusaux des molaires et prémolaires
- Les fossettes vestibulaires des molaires inférieures
- Les fossettes palatines des molaires
- Le cingulum des dents antérieures [21]



Figure 11 : Classe I selon G.V Black. [22]

Classe II : La cavité de classe 2 siège au niveau des faces proximales des prémolaires et les molaires, elle se compose d'une cavité principale (proximale), une cavité secondaire (occlusale) et un isthme ou col qui réunit les deux cavités.[23]



Figure 12 : Classe II selon G.V Black.[24][25]

Classe III : Une cavité de classe 3 siège au niveau des faces proximales des incisives et canines sans destruction de l'angle incisif.

Les dents antérieures présentent une anatomie proximale de forme triangulaire relativement plane, elles sont souvent exposées à la carie dont la cause est :

- Le bourrage alimentaire
- L'encombrement incisif
- La stagnation alimentaire
- L'érosion de la couche d'émail.

Cette zone atteinte du processus morbide de cavitation répond à la cavité de classe 3 de Black. La transformation de cette cavité proximale en cavité d'obturation dépend de différents paramètres à savoir : l'esthétique, la dent elle-même, le degré de destruction et le matériau d'obturation. On devise ces cavités de classe 3 en cavités simples et complexes. [26]



Figure 13 : Classe III selon G.V Black. [27]

Chapitre 2 : La dentisterie conventionnelle

Classe IV : Une cavité de classe 4 siège sur les faces proximales des incisives et canines avec destruction de l'angle incisif. La perte de cet angle présente un préjudice important tant du point de vue fonctionnel qu'esthétique. La fréquence de cette perte est due à sa fragilité, l'angle mésial (pointu) est plus prédisposé à cette lésion par rapport au distal (arrondi) La disparition de cet angle peut de faire soit :

- Par évolution d'une carie de classe III.
- Accidentellement lors de la préparation d'une classe III, ou lors de son obturation.
- Par traumatisme accidentel, chute ou coups.[26]



Figure 14 : Classe IV selon G.V Black. [28]

Classe V : Carie ou lésion touchant la face cervicale (gingivale) d'une dent, généralement près de la gencive. Carie siégeant au niveau du 1/3 cervical de toutes les dents, c'est une carie du collet située entre le bombé cervical et le sulcus gingival, la face vestibulaire est la plus touchée, plus rarement les faces linguales ou palatines. Elle a généralement une allure linéaire et est allongée dans le sens mésio-distal, elle évolue plus en superficie qu'en profondeur.[26]



Figure 15 : Classe V selon G.V Black. [29]

Chapitre 2 : La dentisterie conventionnelle

Classe VI : Carie des bords incisifs et pointes cuspidiennes (classe rajoutée ultérieurement).



Figure 16 : Classe VI (rajoutée par Gilmore et Baume).[27]

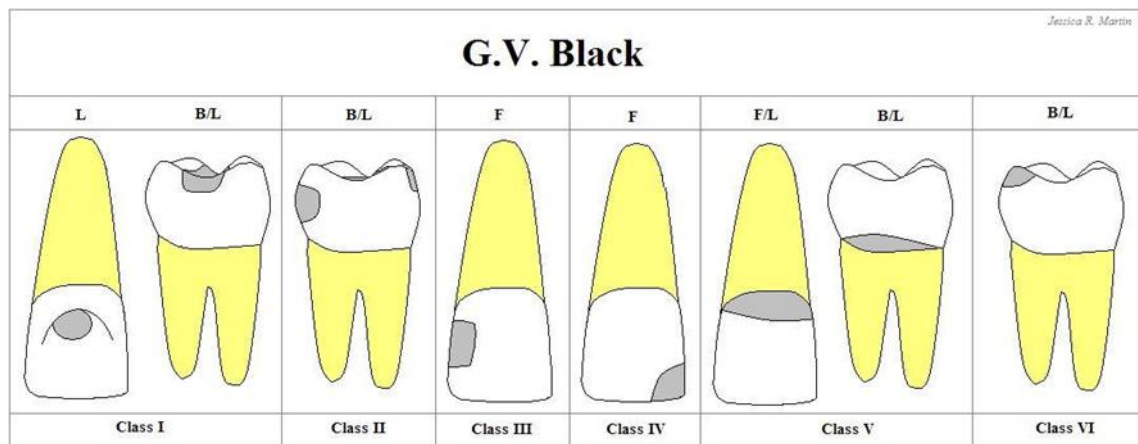


Figure 17 : Schéma de la classification de G.V BLACK (1908)

III. MODIFICATIONS APPORTÉES A LA CLASSIFICATION DE BLACK.

A cette classification datant de 1908, certains auteurs ont rajouté une classe VI correspondant aux pertes de substance des pentes et des sommets cuspidiens . Cependant cette classification avait ses limites pour les caries en nappe et les canes de racines. Mais elles purent être rapportées à des cavités composées de BLACK. Un autre problème venant de cette classification fut l'intégration de la notion du stade d'évolution de la carie qui ne fut permise que grâce à l'introduction de la classification Si/Sta en 1994.

Chapitre 2 : La dentisterie conventionnelle

HESS proposa une amélioration en y adjoignant la notion d'étendue de la carie. En effet, une carie intéressant une face sera classée A, une carie sur deux faces B... Cette notion fut repensée ultérieurement, mais en désignant le nom des faces coronaires concernées avec leurs initiales :

- M = mésial ;
- Dr-face = distale;
- O = occlusal ;
- V = vestibulaire;
- L = face linguale;
- P = face palatine
- I = bord incisal.

Plusieurs indications furent ajoutées pour compléter les informations apportées à la classification de BLACK : le matériau utilisé Les forces s'exerçant sur la future restauration : « s » pour contacts statiques et « d » pour contacts dynamiques La restauration de contacts interproximaux en notant « ip ». [30]

IV. LES MOYENS DE DIAGNOSTIC.

Le diagnostic des lésions carieuses précoces de l'émail est plus ou moins difficile en fonction de la situation de la lésion (dent antérieure ou postérieure, lésion occlusale, cervicale ou proximale). Pour faciliter le diagnostic, un certain nombre de moyens ont été développés. Ces moyens sont plus ou moins fiables en fonction de leurs valeurs de sensibilité et de spécificité qui permettent aux praticiens de choisir l'un plutôt que l'autre. La sensibilité est définie comme étant la capacité à détecter les personnes qui présentent la pathologie, et la spécificité est la capacité à identifier correctement ceux qui ne présentent pas la pathologie.[31]

Chapitre 2 : La dentisterie conventionnelle

IV.1 Examen visuel (inspection clinique).

Elle doit être réalisée sur des dents propres, nettoyées et séchées, sous un bon éclairage, à l'aide d'un miroir. Cette inspection a pour but de détecter toute opacité, coloration ou changement de la translucidité avec ou sans séchage prolongé.[7],[32] Cependant, c'est un examen à caractère subjectif d'où l'intérêt d'un système de calibrage. Ce système sera de plus en plus adapté pour assurer le suivi ou pilotage permettant à plusieurs praticiens d'interpréter le bilan précédemment établi par un autre praticien. Les critères utilisés sont ceux définis par Cortes et coll. (2000) (Tableau1). L'inspection clinique présente les avantages suivants :

- Familiarité pour le dentiste ;
- Possibilité de suivi des lésions dans le temps ;
- Facilité ;
- Rapidité ;
- Peu de moyen à mettre en œuvre.

Score	Critères
0	Absence ou léger changement de la translucidité de l'émail après séchage prolongé > 5s.
1	Opacité ou discoloration difficilement visible au niveau d'une surface humide, mais distinguée visiblement après séchage.
2	Opacité ou discoloration nettement visible sans séchage.
3	Présence d'une cavité amélaire au niveau d'un émail opaque coloré et/ou discoloration grisâtre de la dentine sous-jacente.
4	Cavité au niveau d'un émail opaque ou décoloré exposant la dentine.

Tableau 01 : Tableau1 : Critères utilisés lors de l'examen visuel pour le diagnostic de caries.[32]

Cependant, des problèmes persistent :

- La difficulté d'accès pour certains sites surtout au niveau proximal ou l'examen direct de cette face s'avère difficile par une simple inspection ;

- La difficulté d'avoir un bon éclairage au niveau des zones postérieures.



Figure 18 : Coloration blanchâtre nettement visible sans séchage (score 2).[32]

IV.2 Les colorants révélateurs de caries.

La validité de ces colorants pour la détection des caries amélaire est plus douteuse que pour la carie dentinaire. Leur principe est basé sur le fait que la fluorescence du colorant varie avec le degré de la perte minérale occasionnée par la carie.

Vaarkamp et coll. (1997) ont confirmé l'intérêt limité de son usage, lié à une pénétration réduite du colorant dans la lésion initiale.

Cette méthode étant à l'origine de nombreux faux positifs, son application à la pratique quotidienne pourrait être source de sur traitements.[33]

IV.3 La perception tactile par sondage.

Il nécessite le recours à des sondes exploratrices (sondes 6, 17 et 23). La fiabilité de cette technique repose sur la résistance ressentie par l'opérateur pour enlever une sonde introduite en force dans une anfractuosité. De ce fait, cette technique reflète avant tout le rapport existant entre les caractéristiques géométriques de l'extrémité de la sonde et les critères anatomiques du sillon, ou des puits dans lequel elle est introduite, mais ne fournit aucune indication fiable sur la nature pathologique de la zone sond e. Ces dernières années le sondage a été remis en question. En effet, la pression exercée lors d'un sondage rigoureux peut produire des traumatismes de l'émail de surface correspondant à des lésions de

Chapitre 2 : La dentisterie conventionnelle

subsurface et la fissure peut ainsi devenir plus susceptible à la progression de la lésion. De plus, il favoriserait le transport bactérien d'un site à l'autre et permettrait donc la contamination des sites sains.[33]

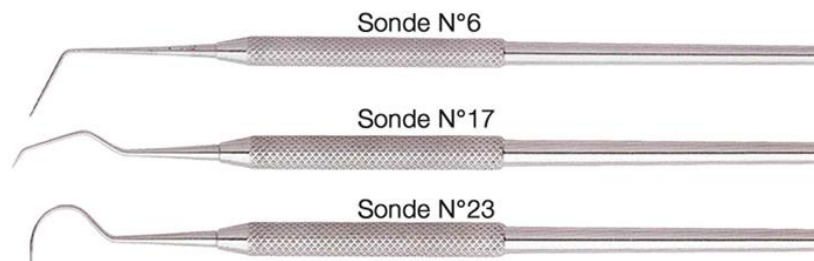


Figure 19 : Les sondes exploratrices 6-17-23

V. LA MISE EN FORME POUR L'AURIFICATION.

Vers 80 av J.C., CASCELLIUS incluait déjà de l'or dans les cavités carieuses et s'il appliquait les conseils de SCRIBONNIUS LARGUS préconisant le curetage dentaire à l'aide d'excavateurs, les conditions requises pour des obturations de bonne qualité étaient réunies cependant nous ne pouvons admettre que la préparation de la cavité était mûrement réfléchie et il fallut attendre les principes de BLACK pour que les préparations ne se limitent pas à la simple ablation de la dentine cariée. Les matériaux de l'époque tel que l'or et l'amalgame n'ont pas de propriétés adhésives et leur usage nécessitait l'obtention d'une cavité préparée. Dès lors des règles de préparation s'établirent grâce aux travaux de BLACK, elles furent retranscrites par de nombreux auteurs avec entre autres Mac GEHEE (1943), BONSACK (1948), MARMASSE (1976) et HESS (1979).[34]

V.1 Les principes généraux de préparation des cavités selon Black.

Ils sont au nombre de sept :

- Tailler la cavité selon les principes de l'extension prophylactique (outlineform)
- Atteindre la forme qui donnera à l'obturation une résistance correcte (resistanceform)

Chapitre 2 : La dentisterie conventionnelle

- Assurer la rétention du matériau (retenti on form)
- Permettre un accès facile pour l'obturation en donnant une forme pratique (convenienceform)
- Enlever la dentine cariée qui pourrait rester
- Finition des parois d'émail
- Toilettage de la cavité. [34]

V.1.1 La forme de contour extérieur.

Dans le but d'éviter toute récurrence carieuse et en raison de l'absence d'adhérence de l'or et de l'amalgame, BLACK conseille de réfléchir au contour extérieur selon la notion d'extension préventive. Pour cela, il préconise également de ne pas arrêter la préparation au niveau des anfractuosités de la face occlusale et des contacts inter proximaux mais plutôt dans la région cuspidienne dépourvue de dépressions et pour les zones proximales dans le sens vestibulo-lingual jusqu'aux angles axiaux et dans le sens vertical jusqu'au collet anatomique.

V.1.2 La forme de résistance.

C'est la forme donnée au fond cavitaire pour asseoir l'obturation et résister aux forces masticatoires, elle donne la propriété de sustentation de l'obturation (c'est-à-dire la stabilité dans le sens horizontal). La cavité possède un fond plat formant un angle « vif » (traduction de MARAMASSE) avec des parois verticales parallèles deux à deux et perpendiculaires au grand axe de la dent. BLACK a aussi introduit les prémices du fond étagé avec la description du trottoir de BLACK.

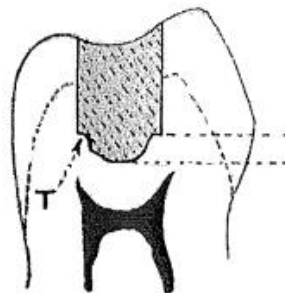


Figure 20 : Le trottoir de Black d'après MARAMASSE 1976.[35]

Chapitre 2 : La dentisterie conventionnelle

Quant à DEVIN, la solution de stabilité horizontale de l'obturation lui était apportée grâce à l'irrégularité du fond par trois ou quatre puits de rétention : « chacun sait qu'un trépied est aussi stable qu'un appui sur un plan ».

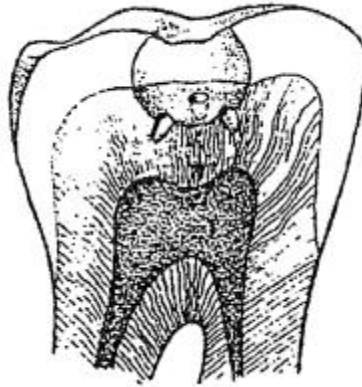


Figure 21 : Le trépied de DEVIN d'après Belkhir 1986[36]

V.1.3 La forme de rétention.

Elle complète la forme de résistance, elle permet la stabilité dans le sens vertical et évite le retrait de l'obturation lors des forces dérivées de la mastication. Les moyens principaux aboutissent à l'obtention de parois latérales parallèles ou convergentes deux à deux avec des cavités plus hautes que larges, et dans le cas des cavités proximo-occlusales où la rétention est primordiale, un gradin en queue d'aronde sera effectué sur la face occlusale présentant un isthme qui va bloquer tout mouvement dans le même plan. Les moyens accessoires sont des rétentions annexes permettant de suppléer aux moyens principaux à l'aide de rainures, cannelures et puits dentinaires. Les tenons dentinaires furent également utilisés à cet escient mais furent par la suite abandonnés.

V.1.4 La forme de convenance.

Elle consiste à élargir la préparation initiale pour faciliter la mise en œuvre du matériau d'obturation. Le passage des fouloirs à or doit être possible par exemple. Des excavations annexes sont également réalisées au vue de l'immobilisation des premiers fragments d'or pour édifier l'aurification.

V.1.5 Ablation des tissus caries restants.

Après ces préparations, s'il reste de la dentine cariée, elle sera ôtée à l'excavateur.

V.1.6 La finition des parois d'émail.

Cela consiste en l'ablation des prismes d'émail non soutenu dans leur plan de clivage. Elle est réalisée selon l'inclinaison des prismes sensiblement perpendiculaires à la surface extérieure de la dent. Dans le cas spécifique d'une obturation à l'or, un biseautage est réalisé à 21-31° du plan vertical évitant la fracture de l'angle cavo-superficiel lors des forces nécessaires au foulage du matériau.

V.1.7 Toilettage de la cavité.

Cette étape consiste à éliminer les débris de taille (plus tard communément appelé smear layer) et à « stériliser » partiellement la cavité avant obturation. [37]

VI. ÉVOLUTION DES PRINCIPES DE BLACK POUR LA TECHNIQUE D'AURIFICATION.

VI.1 Approche de la taille des cavités pour aurification selon Black

VI.1.1 Les cavités de classe I.

Dans le respect des sept principes de BLACK, le contour de la cavité doit se situer dans les zones accessibles au nettoyage. La cavité est étendue à tous les sillons même indemnes de carie avec un fond horizontal (ou un trottoir de BLACK si cela est impossible) et des parois verticales dont leurs angles de réunion sont droits et vifs. Les bords cavitaires sont biseautés pour éviter la fracture des bords de la cavité lors du foulage au maillet de l'or et pour sectionner les prismes d'émail non soutenus. Des rétentions accessoires sont généralement réalisées en augmentant la largeur du fond cavitaire permettant la pose des premiers apports en or, on les appelle des puits de rétention.

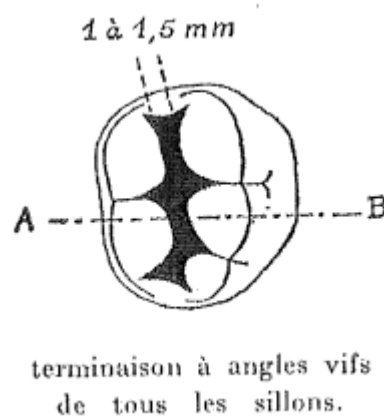


Figure 22 : D'après MARMASSE 1976[35]

VI.1.2 Les cavités de classe II.

L'aurification est généralement peu utilisée dans la restauration de classe II et BLACK leur préférerait déjà les amalgames. Cependant il décrit une aurification pour ce type de cavité. La préparation commence par la réalisation d'une cavité type se servant des principes directeurs : une cavité principale est créée allant jusqu'au collet anatomique de la dent étendue dans le sens vestibulo-lingual (ou vestibulo-palatine) jusqu'à la limite du brossage. Le fond est plat, lui permettant de stabiliser la matière obturante. La cavité principale est reliée à une cavité annexe permettant la rétention par le moyen d'une queue d'aronde. La cavité type est modifiée pour obtenir la forme de convenance en réalisant des encoches pour l'insertion des premiers morceaux d'or et un biseautage des bords de la cavité. Les parois pourront être légèrement divergentes pour faciliter la mise en œuvre.

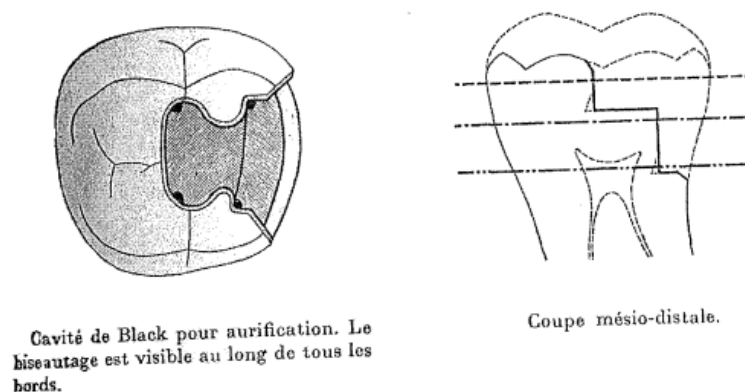
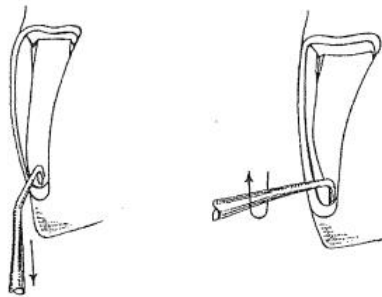


Figure 23 : D'après MARMASSE 1976[35]

Chapitre 2 : La dentisterie conventionnelle

VI.1.3 Les cavités de classe III.

La forme de contour est triangulaire comme la forme générale de la dent. L'approche est linguale ou vestibulaire (BLACK préconise la conservation maximale de l'émail vestibulaire) voir duale si la carie est importante et que l'émail est non soutenu en vestibulaire, mais pu être limité par la suite par écartement des dents adjacentes grâce à un séparateur de FERRY lors de l'obtention de la forme de convenance. La paroi cervicale est plane et suit la courbure gingivale. Elle se situe bien souvent en dessous de la gencive car BLACK pensait que la récurrence carieuse ne pouvait se faire.[38] La paroi axiale suit le contour de la chambre pulpaire. Les lignes angulaires seront bien définies et pourront être étendues en vestibulaire et lingual pour faciliter l'aurification et augmenter la résistance. Les angles cavitaires seront anguleux et pourront être rendus aigus et accentués pour augmenter la rétention et faciliter l'insertion des premiers morceaux d'or. Le biseautage des bords de la cavité est réalisé à 6-10° cervicalement et à 8-18° au niveau des bords vestibulaires et linguaux.



Préparation de l'angle incisal à l'aide d'un excavateur

Figure 24 : D'après Mc GEHEE 1943[39]

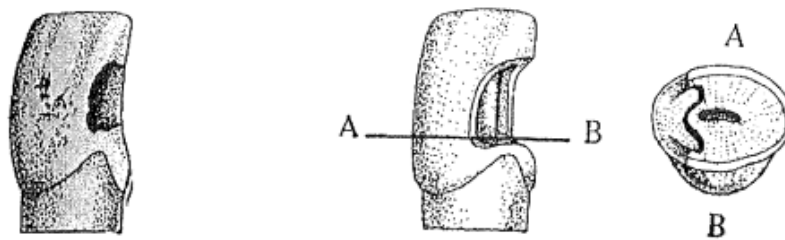


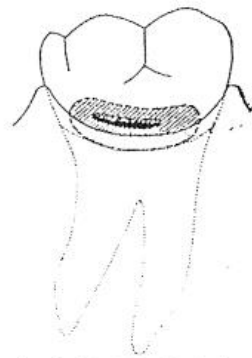
Figure 25 : D'après MARMASSE 1976[35]

VI.1.4 Les cavités de classe IV.

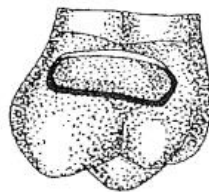
BLACK préférait la restauration au moyen d'inlays en raison de l'anatomie des incisives. En effet, il préférait inclure un lobe complet craignant la fracture.

VI.1.5 Les cavités de classe V.

BLACK préconisait une extension préventive jusqu'aux angles mésiaux et distaux de la dent. Dans le sens vertical, il conseil l'extension en dessous du bord gingival. Le fond est élargi et perpendiculaire avec des parois parallèles entre elles.



d'après MARMASSE, 1976



d'après BLACK, 1908

Figure 26 : D'après MARMASSE[39]

VI.2 Les apports de WOODBURY.

Elles furent proposées en 1926 pour des petites cavités de classe III. Elles respectent le principe d'extension prophylactique de BLACK. Le premier temps consiste à tracer la ligne de contour puis à tailler pour former une cavité triangulaire avec un angle incisai arrondi et des angles cervicaux vifs. La limite vestibulaire est peu visible et cela, grâce à la pose d'un séparateur. La paroi cervicale est sous gingivale et perpendiculaire au grand axe de la dent. La rétention est assurée par la taille de deux angles approfondis en vestibulaire et lingual formant

Chapitre 2 : La dentisterie conventionnelle

une « box ». Le biseautage laisse place à des parois parfaitement perpendiculaires à la paroi axio-pulpaire.

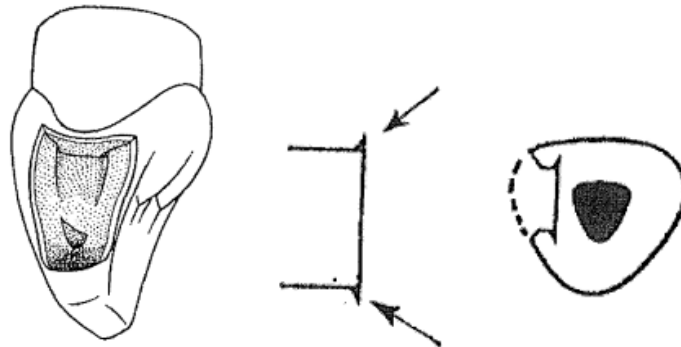


Figure 27 : D'après MARMASSE [35]

VI.3 Les cavités modernes de FERRIER.

VI.3.1 Classe III.

La cavité est de forme triangulaire et ne dépasse pas les embrasures.

La limite vestibulaire suit la direction des lobes et la limite linguale ne doit pas atteindre la crête marginale. La paroi cervicale est légèrement dans le sulcus et la pointe incisale est en dessous du point de contact. La paroi axiale est plane. Les rétentions sont situées aux trois angles de la cavité sous forme pyramidale.

VI.3.2 Classe V.

La cavité se présente sous une forme géométrique simple : un trapézoïde à grande base occlusale et petite base cervicale parallèles à la gencive et enfouie légèrement sous le sulcus. La paroi axiale est convexe suivant le contour extérieur de la dent ou plane. La paroi cervicale est légèrement incurvée pour la rétention. La paroi occlusale est perpendiculaire au grand axe de la dent. Les parois proximales sont parallèles au contour extérieur de la dent.

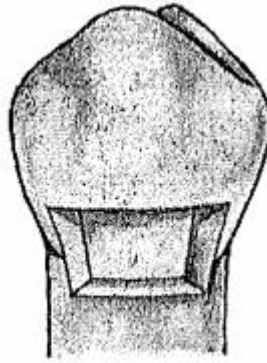


Figure 28 : D'après MARMASSE 1976 [35]

VI.4 Cas particuliers particulier des cavités de classe IV selon Mc GEHEE.

En 1943, Mc GEHEE propose des schémas de cavité de classe IV pour aurification alors que BLACK les obturait volontiers au moyen d'inlays. La préparation est peu différente de celle pour une classe III selon BLACK : on essaye de garder le plus d'émail en vestibulaire à condition qu'il soit soutenu par une masse dentinaire. La limite vestibulaire est parallèle à la ligne de séparation des lobes, en deçà pour les caries de petite étendue et au-delà pour les caries plus volumineuses. La paroi cervicale est plane et parallèle au contour gingival et les angles peuvent être plus marqués pour la rétention.

- Pour augmenter la rétention, on procède à divers moyens annexes :
- Une marche incisale, presque toujours nécessaire.
- Un gradin incisal qui s'étend jusqu'à la ligne inter-lobe mésial (ou distal) pour les caries peu étendues ou jusqu'au lobe central.
- Un gradin lingual de la forme d'une queue d'aronde.
- Puis un biseautage léger de 30° des bords de la cavité est réalisé.

VI.5 Modifications apportées à la préparation par l'arrivée de l'or mat Goldent®.

A l'époque de MARMASSE (dans les années 70), un nouveau type d'or arrive sur le marché, il s'agit de l'or mat, or cristallin enrobé dans une feuille d'or. L'aurification connaît dès lors une simplification et acquiert une rapidité d'exécution. La préparation cavitaire se rapproche des formes obtenues pour les amalgames avec une absence de biseau et quelques autres variantes :

- Les rétentions sont arrondies dans les cavités de classe 1.
- Les cavités de classe III sont abordées par la face linguale.
- La cavité de classe V est arrondie et les rétentions dentinaires sont au niveau des angles cervicaux et occlusaux.



Figure 29 : D'après MARMASSE 1976[35]

VII. LES PRINCIPES GÉNÉRAUX DE TAILLE DES CAVITÉS.

La préparation des cavités pour amalgame obéit à des principes établis par BLACK.

VII.1 Concepts biologiques.

VII.1.1 Les effets de la taille.

La préparation d'une cavité se traduit toujours par une taille des tissus vivants minéralisés, elle constitue une blessure du complexe dentino-pulpaire. Le praticien se doit toujours de rallier le souci de la belle préparation avec celui de l'économie tissulaire qui garantit la longévité de la dent.

Chapitre 2 : La dentisterie conventionnelle

Il y a 4 facteurs :

- Vitesse et instrumentations : Il n'y a pas de réactions pulpaires lorsqu'on travaille sous spray et en dessous de 3000 tr/mn. Le spray est toujours indispensable pour les grandes vitesses. Pour éviter les vibrations :
 - La main doit être légère
 - Les instruments neufs et bien adaptés au niveau de la tête.[40]
- La température : c'est la conséquence de
 - L'augmentation de la vitesse
 - La diminution de l'effet de coupe (fraise usée ou bourrée)
 - La pression exercée
 - La continuité dans le fraisage

Les albumines coagulent à partir de 52° C.

Le fraisage par touches n'entraîne pas d'échauffement. [40]

- La pression : Elle est de
 - Quelques 10 de gr avec la turbine
 - Quelques 100 de gr avec le contre angle [40]
- La profondeur de la cavité : Plus la cavité est profonde plus les risques sont grands. Les précautions générales :
 - Travaillez avec prudence
 - Éviter les grandes vitesses
 - Travaillez sous refroidissement= spray
 - Éviter les fraises usées
 - Attention à l'anesthésie [40]

Chapitre 2 : La dentisterie conventionnelle

VII.1.2 L'intérêt de la dentine réactionnelle.

Elle constitue une barrière. C'est le fond de la cavité dans le cas de carie à évolution lente et avec moins de densité. Dans le cas de coiffage dentinaire, celui d'une ancienne carie à évolution rapide cicatrisée. Elle se forme à deux niveaux :

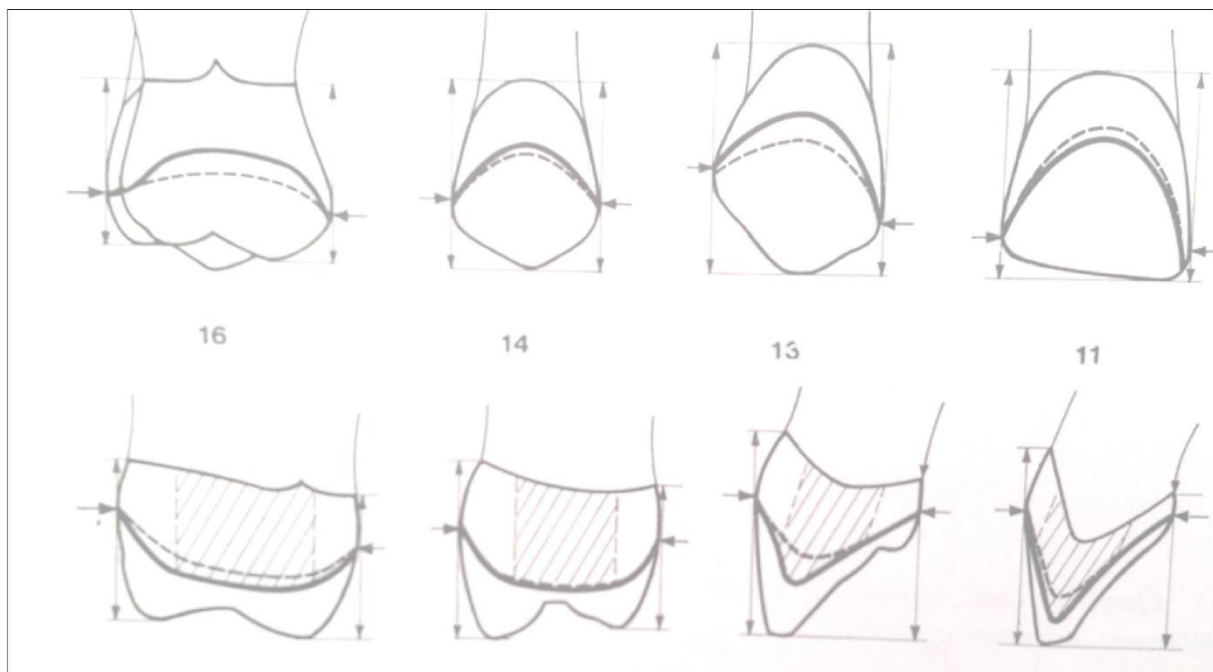
- À l'intérieur de la masse dentinaire
- À la périphérie de la cavité pulpaire.

VII.1.3 L'extension préventive (prophylactique).

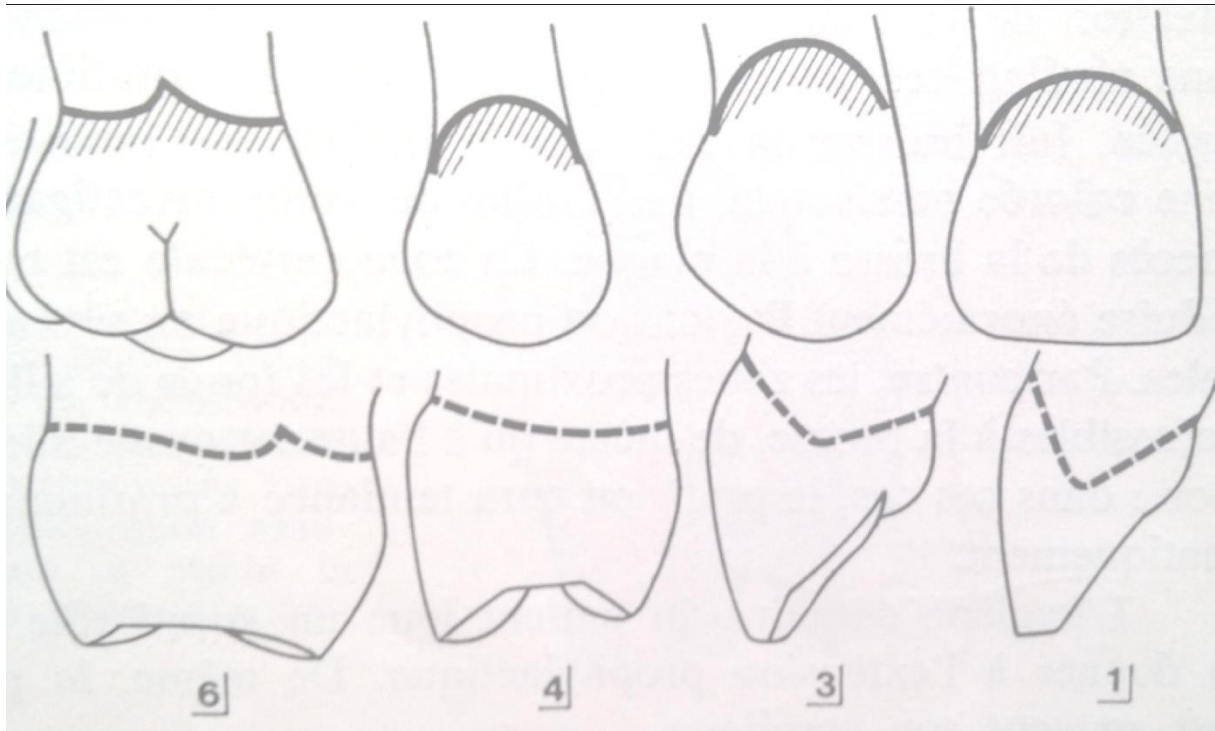
Elle consistait à augmenter le volume de la cavité de façon à inclure dans celui-ci les zones dangereuses et à transporter de ce fait, la ligne de contour de l'obturation dans une zone d'immunité naturelle :

- Les surfaces lisses
- Les régions soumises au nettoyage mécanique de la brosse et de la mastication.

Sur les faces proximales :



Les cavités proximales sont éloignées du point de contact inter dentaire en direction Vest, pala ou ling, et cervicale : les zones d'accumulation de la plaque.



La préparation s'étend sous le bombé de la papille M à la papille D. [41]

VII.1.4 La résistance de la paroi de la cavité.

L'intensité moyenne des forces masticatoires au niveau des molaires= 75kg/cm² Toute force est décomposée du fait des pentes cuspidiennes en :

- Une force axiale stabilisatrice
- Une force transversale (a tendance à l'écartement et à la mobilisation)

Le praticien reste seul juge de la résistance des parois Il existe des procédés pour éviter la fracture des parois Faibles qui sont la suppression des forces transversales et augmenter les forces axiales et la réduction des forces transversales par la diminution de l'effet de coin (suppression des angles vifs, l'établissement d'un fond oblique) et la diminution des pentes cuspidiennes. [42]

VII.1.5 La résistance des bords de la cavité.

L'angle cavo-superficiel C'est l'angle formé par la surface de la dent et le prolongement de la paroi de la cavité au point considéré. Au niveau de l'émail, la préparation des bords dépend des propriétés mécaniques du matériau de restauration. Au niveau de la dentine et du

Chapitre 2 : La dentisterie conventionnelle

cément ces tissus moins minéralisés, doivent être recouverts par un matériau pour éviter leur dégradation dans le milieu buccal. [42]

VII.2 Concepts mécaniques (la fixité de l'obturation).

VII.2.1 La stabilité de l'obturation ou la sustentation.

Une obturation est stable si elle est placée de façon à résister aux forces de mastication sans subir de déplacement de leurs faits.

*** Le fond sphéroïdal :** C'est le fond naturel donné par la carie Si la mastication ne se fait pas en même temps sur toute la surface il y aura

- Une bascule du matériau
- Une récurrence de carie (infiltration)onclusion / ce fond est dangereux donc interdit.

Les solutions sont :

- **Le trottoir de Black :** création d'un fond plat sur tout le pourtour du fond sphérique à l'aide d'une fraise cylindrique
- **Le trépied de Devin :** Il faut tailler des angles stabilisateurs en dehors des zones dangereuses pour la pulpe Un trépied est aussi stable qu'un plan =Devin

*** Le fond oblique / aux forces de mastication et à l'axe de la dent :** Ce fond est dangereux et ne peut être conseillé que pour les cavités composées de cl II où la paroi cervicale est inclinée vers le centroïde (augmenter rétention transversale).

***Le fond plat perpendiculaire** à la résultante des forces de mastication et à l'axe de la dent la sustentation de l'obturation est assurée par le fond qui en règle générale sera plat et perpendiculaire à la résultante des forces de mastication. [40]

VII.2.2 La rétention.

LOI : une préparation est dite rétentive, si elle immobilise le matériau de reconstitution dans les trois plans de l'espace, habituellement il s'agit des trois directions suivantes :

- Axiale
- Mesio-distale et
- Vestibulo-linguale

La rétention est assurée si la préparation est plus profonde que large et que les parois sont verticales. Elle est procurée par la fausse adhérence du matériau à la dent et les frottements de l'obturation sur les parois. La rétention est assurée si cette mortaise est taillée en queue d'aronde (principe utilisé en menuiserie et serrurerie)

Remarque : Les principes généraux doivent être respectés chaque fois que les moyens de prévention auront été négligés. Au contraire, ils deviennent obsolètes chez les populations soumises aux différentes procédures de prophylaxie. Le praticien doit pouvoir faire la distinction et poser l'indication du protocole approprié.

VIII. LES MATÉRIAUX D'OBTURATION.

VIII.1 Les ciments d'obturation.

Les ciments métalliques (étain, argent, plomb), utilisés dès 1812 [43] étaient foulés dans les cavités, mais furent vite obsolètes avec l'arrivée de l'or en feuilles ou cristallisé, c'est pourquoi ils ne seront pas développés dans ce travail.

VIII.1.1 Les ciments silicates.

I.1.1.1 Composition.

Dans la nature, nous trouvons les silicates en grande quantité sous forme de minéraux dans l'argile, le sable et l'améthyste. Pour former des silicates, il faut combiner des oxydes métalliques à du dioxyde de silicium ou silice que l'on trouve sous forme de quartz, de tridymite ou de cristobalite. Les ciments silicates sont composés d'une poudre et d'un liquide. Les poudres de verre sont finement broyées, elles sont constituées essentiellement de silice et d'alumine dont le rapport permet de régler le pH pour obtenir une solubilité dans l'acide.

Chapitre 2 : La dentisterie conventionnelle

Silice (SiO ₂)	38%
Alumine (Al ₂ O ₃)	30%
Phosphate de sodium ou calcium (Na ₂ P ₂ O ₇ ou Ca ₃ (PO ₄) ₂)	8%
Fluorure de calcium (CaF ₂)	4%
Fluoroaluminat de sodium ou cryolite (Na ₃ AlF ₆)	20%

Tableau 02 : Composition typique d'une poudre de silicate[44],[45]

Le liquide est composé en grande partie d'eau et d'acide phosphorique. A ces deux composants s'ajoute des retardateurs de prise tels que le phosphate de zinc et d'aluminium. Enfin la solution obtenue est tamponnée grâce au sulfate de magnésium.

Acide phosphorique (H ₃ PO ₄)	42%
Eau (H ₂ O)	40%
Phosphate d'aluminium (AlPO ₄)	8%
Phosphate de zinc (Zn ₃ (PO ₄) ₂)	10%
Sulfate de magnésium (MgSO ₄)	Traces

Tableau 03 : Composition type [44]

I.1.1.2 Fabrication.

Elle se fait en deux étapes, il y a tout d'abord la fusion, puis le frittage.

* **La fusion** : Les composants de la poudre sont fusionnés à 1000°C pour former un verre de silice alumine. Les fluorures fondants à température plus basse servent d'agents de fusion.

* **La fritte** : Le frittage consiste à immerger dans l'eau froide la poudre fusionnée afin de provoquer des fissures et permettre le broyage en particules de taille spécifiques pour une meilleure réaction avec l'acide phosphorique.

I.1.1.3 Réaction de prise.

Grâce aux travaux de WILSON et KENT sur les VI, elle a pu être élucidée. Lors du mélange liquide-poudre, la réaction se fait par étapes. Tout d'abord, les ions hydrogènes attaquent les particules d'aluminosilicate. Ensuite, les fondants tels que les fluorures, les ions aluminiums, calciums et sodiums se dirigent vers le liquide. Puis vient la formation du gel par hydratation des ions métalliques et réaction de l'eau avec le silicium. Enfin la formation d'une matrice se met progressivement en place par précipitation des ions et combinaison avec l'acide phosphorique donnant ainsi une phase amorphe de phosphates et de fluorides. Le produit pris est un matériau « composite » triphasé : une phase vitreuse d'aluminosilicates (ce sont les particules de verre non réagies), entourée d'une phase gélifique-aluminosilicique. La troisième phase est la matrice. Le gel sert de liant entre les particules de verre et la matrice de phosphates et de fluorures grâce à des liaisons avec les ions métalliques et quelques ponts hydrogènes de cette matrice.

I.1.1.4 Avantages des ciments silicates.

Les silicates étaient surtout utilisés pour leurs propriétés optiques et esthétiques. La translucidité, liée aux phases gélifique et amorphe, ne doit pas être excessive pour éviter d'obtenir des teintes sombres liés à l'obscurité intra buccale. Le matériau obtenu est opaque, assortit aux dents naturelles et possède un bon photomimétisme. L'opacité augmente avec l'ajout de pigment à la poudre, la déshydratation du matériau d'obturation, ou la mise en contact du matériau avec la salive les quinze premières minutes de la réaction de prise, d'où l'importance d'une manipulation et une mise en œuvre rigoureuse. [46] L'indice de réfraction est acceptable de 1,47 à 1,60 ; celui de la dentine étant de 1,70 et celui de l'émail de 1,60. De plus, la dureté du matériau est proche de la dentine. D'autres avantages non négligeables sont une dilatométrie thermique de $7,610^{-6}/^{\circ}\text{C}$, donc proche de celle de la dentine et une

Chapitre 2 : La dentisterie conventionnelle

conductivité thermique favorable, ainsi qu'un largage de fluor donnant une action anti-cariogène à ces ciments d'obturation.

I.1.1.5 Inconvénients des ciments silicates.

La résistance à la traction est de 15MPa, lié à l'hétérogénéité du matériau La résistance à la compression est double par rapport aux ciments phosphate de zinc mais seulement la moitié de celle des amalgames. Le rapport poudre/liquide est augmenté pour diminuer la teneur du matériau en matrice et ainsi réduire sa solubilité qui est encore malgré tout bien trop importante. De plus, si le matériau est en contact avec la salive lors de la réaction de prise, il sera d'autant plus soluble et de moins bonne qualité. L'adhésion étant purement mécanique, la rétention du matériau nécessite des préparations mutilantes. A l'interface, une fissure apparaît entre le matériau et les bords de la cavité, ce qui provoque une infiltration marginale des bactéries. Le matériau subit une contraction lente de l'ordre de 1% et une synérèse importante surtout chez les ventilateurs buccaux qui n'est pas compensée par la réabsorption d'eau, ce qui donne une instabilité dimensionnelle au matériau.

VIII.2 L'or en dentisterie conservatrice.

VIII.2.1 L'or à aurification.

VIII.2.1.1 Les différentes formes d'or utilisées.

L'or servant à l'aurification peut être sous différentes formes : l'or cristallin obtenu par précipitation électrolytique, l'or non cohésif anciennement appelé or mou et l'or adhésif (or cohésif). L'or cohésif est obtenu grâce au recuit, que nous développerons plus tard. Dans le commerce, il est trouvé sous forme d'or non cohésive ou sous forme cristallisée mais, pour des raisons de manipulation, on ne le retrouve pas sous forme cohésive. Dans les premières présentations, l'or non adhésif était disponible en cahiers de 15 feuilles d'or pur à 99,99% sous les numéros 4, 6, 10, 20, 40, 60, 80, 120. On employait le plus souvent le numéro 4. Ces feuilles étaient pliées en rubans et roulées en cylindre ou tressées en cordelettes puis coupés

Chapitre 2 : La dentisterie conventionnelle

en rectangles ou en losanges de différents diamètres. Elles peuvent, par amélioration des procédés de recuit, être confectionnées en boulettes par le soin du dentiste.

Plusieurs conditionnements se développent :

- L'or en feuille connaît une modernisation en intercalant des minces feuilles de platine entre les feuilles d'or. La confection reste la même, les feuilles sont roulées en cylindre et coupées en boulettes.
- L'or spongieux, ou or cristallin, de forte densité est également appelé or mat, il permet d'obtenir les deux dernières innovations.
- L'or en poudre, comme le Goldent® correspond à l'enrobage d'or cristallin par une feuille d'or. IL permet une rapidité accrue de la technique d'aurification.
- L'alliage d'or cristallin et de calcium. Par exemple, Electraloy®

VIII.2.1.2 Fabrication.

VIII.2.1.2.1 La fabrication des feuilles d'or et platinisées.

Des feuilles d'or de 25µm d'épaisseur et de 40mm² sont battues entre deux feuilles de papier spécial pour les amincir et les agrandir. Le processus est répété une seconde fois puis les feuilles sont découpées en carrés de 1cm et traitées à l'ammoniac pour rendre l'or non adhésif. Des cylindres sont roulés et coupés par machine ou par le dentiste. Le procédé est le même pour la confection de feuilles d'or platinisées sauf qu'une feuille de platine est interposée entre deux feuilles d'or avant d'être battues.

VIII.2.1.2.2 L'or cristallin et ses dérivés.

L'or spongieux est formé par précipitation électrolytique. Une barre d'or fait l'anode et un film d'or fait la cathode, le tout se trouve dans un bain électrolytique. Le voltage élevé va permettre la précipitation rapide de l'or vers la cathode en cristaux. L'amas est lavé et asséché, puis réduit en particules et séparé par un système de tamis afin d'obtenir plusieurs dimensions (de 10 à 20µm pour la confection de rubans et de 100 à 325µm pour l'or en poudre).

Pour obtenir le conditionnement en rubans de 3 à 6mm, on procède à un frittage par traitement thermique en dessous du point de fusion sur feuille de silicate de lithium et d'aluminium. Le frittage, ainsi que la grosseur des particules diffère pour la confection d'alliages or spongieux et de calcium.

VIII.2.1.2.3 Propriétés de l'or et indications.

L'or à aurification doit posséder certaines propriétés pour répondre aux qualités désirées. L'or se doit d'être cohésif à lui-même par le procédé de recuit, et ainsi permettre sa soudure à température ambiante. On appelle cela, une soudure à froid.

- Il doit être le plus malléable possible pour son insertion dans la cavité et son adaptation.
- Il doit de surcroît, être ductile, lui permettant par la même occasion d'être bruni lors de la finition.
- Il doit pouvoir être écroui.
- Il doit être bien condensé pour réaliser l'étanchéité qui pérennisera l'obturation finale.

Une obturation à l'or bien condensée et non contaminée par l'humidité (qui remettrait en question la cohésivité de l'or) possède une étanchéité excellente.[46] D'autres qualités sont imputées à ce type de matériau :

- Son coefficient d'expansion thermique est proche de la dentine.
- Il possède une parfaite biocompatibilité et n'a pas d'effet cytotoxique pour l'organe pulpodentaire.
- La longévité de ce type d'obturation est très élevée en raison d'une résistance à l'abrasion, à l'attrition et à la corrosion.

Chapitre 2 : La dentisterie conventionnelle

Cependant, la faible résistance à la traction restreint l'indication de l'aurification à des petites cavités :

- Caries des cingulum d'incisives
- Petites cavités occlusales de classe I de BLACK
- Lésions localisées au tubercule de Carabelli
- Petites cavités de classe II limitées aux faces proximales si la dent adjacente est manquante, rendant le libre accès au remplissage de la cavité.
- Petites lésions de classe V.
- Lésions minimales, découvertes radiologiquement, de classe III Pourtant des auteurs tel que MARMASSE et MAC GEHEE ont décrit des cavités de classe IV et des grosses cavités de classe I, II, III et V dans leurs ouvrages.

VIII.2.1.2.4 Condensation et manipulation.

La manipulation fut rendue plus aisée par amélioration du processus de recuit, permettant à l'or d'être condensé à la main dans un premier temps. L'aurification se fait dans un champ opératoire complètement indemne de l'humidité, rendant l'utilisation de la digue indispensable. La condensation va pérenniser la fermeté et la soudure à froid, c'est pourquoi elle doit être réfléchie.

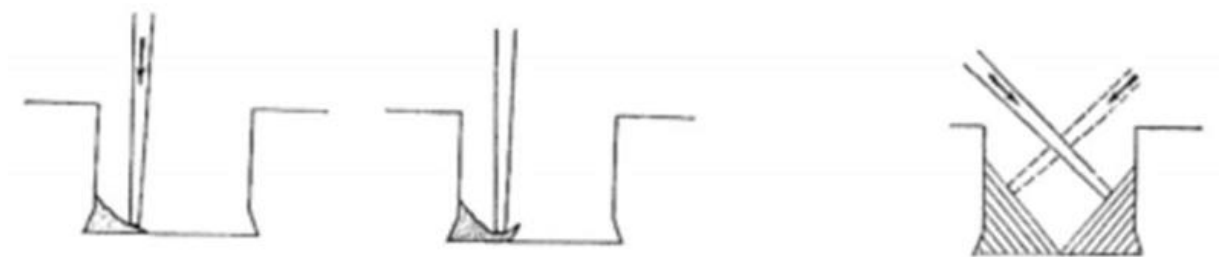


Figure 30 : D'après MARMASSE, 1976 [35]

VIII.3 L'amalgame dentaire.

VIII.3.1 Définitions.

L'amalgame est un alliage composé d'un métal ou de plusieurs métaux associés toujours au mercure par combinaison à température ambiante pour donner un ensemble métallique homogène. Un alliage est un mélange de deux ou plusieurs éléments métalliques. Il peut être binaire, ternaire, quaternaire ... La structure de l'alliage dépend de la concentration des différents éléments.

VIII.3.2 Composition.

VIII.3.2.1 Le mercure.

Le mercure (Hg), est le seul métal liquide à température ambiante.

Peu soluble dans les liquides organiques, il est soluble dans l'eau à raison de 0,02mg/l et donc il est difficile de l'en dissocier. Sa température de fusion est de -40°C Sa température d'ébullition est de 350°C. Sa densité est de 13,5.[47]

VIII.3.2.2 Les poudres métalliques.

Les constituants de l'alliage sont introduits dans un four à l'intérieur d'un creuset en graphite où une atmosphère inerte est maintenue dans le but d'éviter aux éléments de basse fusion de brûler ou de s'évaporer. [48]

VIII.3.3 Réaction de prise.

Le phénomène de prise est complexe, le composé essentiel qui réagit avec le mercure est un composé métallique : Ag_3Sn , on l'appellera : y. Dès la mise en contact par trituration de la poudre et du mercure, s'opère des transformations physico-chimiques pour aboutir à un matériau plastique qui n'obtiendra son durcissement définitif qu'après 7 jours. Peu de temps après le début de la trituration, les premières cristallisations s'opèrent selon l'étude d'OTANI en 1970. [49] La réaction de prise se décompose donc ainsi : l'imprégnation, l'amalgamation et enfin la cristallisation.

VIII.3.4 Rôle des différents constituants.

MÉTAL	AUGMENTATION	DIMINUTION
Argent	Résistance Expansion de prise Réactivité avec le mercure	Fluage
Étain	Fluage Contraction Vitesse d'amalgamation Corrosion	Résistance Dureté Vitesse de prise
Cuivre	Dureté Résistance Expansion de prise Ternissement	Fluage
Zinc	Expansion retardée et corrosion lorsque contaminé par l'eau pendant la condensation Plasticité de l'amalgame fraîchement trituré	

VIII.3.5 Indications et contre-indications.

*** Indications :**

- Cl I, II et cl V des prémolaires et molaires.
- Cavités complexes de la dent postérieure.
- Obturations à rétro.

*** Contre-indications :**

- Cl III, IV et cl V antérieures.
- Reconstitutions complexes pour dents antérieures.
- À parois minces et fragiles.
- Bimétallisme. [50]

IX. LES LIMITES DE CONCEPTS DE BLACK.

Cependant, il convient de noter que la classification de Black est basée sur une approche traditionnelle qui se concentre principalement sur l'extension et la localisation de la carie. Bien que ce système ait été largement utilisé dans le passé, il présente certaines limites :

Chapitre 2 : La dentisterie conventionnelle

Limitation de l'aspect visuel : La classification de Black est principalement basée sur l'examen visuel des lésions carieuses. Cela peut limiter la détection de caries débutantes qui ne sont pas encore visibles à l'œil nu. De plus, certaines lésions carieuses peuvent présenter des aspects atypiques qui ne correspondent pas aux catégories de la classification de Black.

Absence de prise en compte des facteurs de risque individuels : La classification de Black ne tient pas compte des facteurs individuels tels que le régime alimentaire, l'hygiène bucco-dentaire, les antécédents de caries, ou les facteurs génétiques qui peuvent influencer la prévalence et la progression des caries dentaires. Ces facteurs sont importants pour une évaluation globale du risque carieux d'un patient. Focus limité sur la prévention : La classification de Black est principalement axée sur le traitement des caries existantes plutôt que sur la prévention. Les approches modernes de la dentisterie mettent davantage l'accent sur la prévention des caries, en identifiant les facteurs de risque individuels, en fournissant des conseils en matière d'hygiène bucco-dentaire et en proposant des traitements préventifs tels que l'application de fluorure ou de scellements des fissures.

Évolution des traitements dentaires : Les avancées dans les matériaux et les techniques dentaires ont permis de développer des approches de traitement plus conservatrices et moins invasives. Cela remet en question la pertinence de la classification de Black, qui a été conçue pour guider les traitements plus agressifs, tels que les obturations étendues.

Limitations de la classification anatomique : La classification de Black se concentre principalement sur l'emplacement et l'extension anatomique des lésions carieuses, mais elle ne tient pas compte de la biologie de la carie ni de sa progression. Cela peut entraîner des lacunes dans le traitement des caries, car une simple évaluation anatomique ne prend pas en compte les facteurs de risque individuels ou les caractéristiques spécifiques de chaque patient.

Évaluation visuelle subjective : La classification de Black est basée sur une évaluation visuelle subjective de l'extension des lésions carieuses. Cela peut conduire à des variations

Chapitre 2 : La dentisterie conventionnelle

dans l'interprétation des lésions carieuses entre différents praticiens, ce qui peut avoir un impact sur le choix du traitement et la planification des soins. Manque de considération des facteurs de risque individuels : La classification de Black ne prend pas en compte les facteurs de risque individuels tels que les habitudes alimentaires, les habitudes d'hygiène bucco-dentaire, les antécédents médicaux et les facteurs génétiques. Ces facteurs jouent un rôle important dans la prévalence et la progression des caries dentaires, et ils doivent être pris en compte pour une approche personnalisée du traitement et de la prévention des caries.

Évolution des techniques de traitement : Au fil des années, de nouvelles techniques et technologies ont émergé dans le domaine de la dentisterie, offrant des options de traitement moins invasives et plus conservatrices. La classification de Black, qui a été développée à une époque où les options de traitement étaient plus limitées, peut ne pas être aussi pertinente pour guider les décisions thérapeutiques modernes. [51]

***Chapitre 3 : La dentisterie
actuelle à minima.***

I. PHILOSOPHIE DE LA DENTISTERIE À MINIMA ;

La dentisterie à minima (Minimal Intervention Dentistry ou MID) est un élément indispensable de la dentisterie moderne se concentrant sur des actions préventives ou non chirurgicales pour préserver les substances dentaires dures évitant ainsi tout sacrifice inutile des tissus dentaires assurant une survie dentaire la plus longue possible par des actes de plus en plus précoces (rendus possibles par l'évolution des moyens diagnostic et des matériaux) et de moins en moins invasifs. Il y a eu un changement de paradigme passant « des lésions carieuses traitées de manière opérative » (Figure 1) (dentisterie conventionnelle) vers « les lésions carieuses traitées étiologiquement en utilisant une approche préservant au maximum les tissus dentaires » (Figure2). [52], [53]



Figure 31 : Cavité de classe II traditionnelle. [54]



Figure 32 : Cavité slot de classe II en micro-dentisterie. [54]

Chapitre 3 : La dentisterie actuelle à minima

Plusieurs arguments plaident en faveur de la dentisterie restauratrice à minima :

- Un taux de survie limité des restaurations : ce type de pratique limite la réalisation de restaurations ainsi que leur volume
- Un taux de progression ralenti de la maladie carieuse
- La possibilité d'inverser et stabiliser le processus carieux
- De nouveaux moyens diagnostics et de traitement
- Le développement des matériaux adhésifs et de restaurations. [54]

II. DÉFINITION DE LA DENTISTERIE À MINIMA.

La dentisterie à minima, est une approche qui vise à préserver autant que possible la structure dentaire saine lors des traitements dentaires. Elle repose sur des techniques et des interventions qui limitent l'enlèvement de la dentine et de l'émail dentaire, tout en maintenant la fonction et l'esthétique dentaires. Voici quelques définitions de la dentisterie minimale :

- Selon l'American Dental Association (ADA) : « La dentisterie minimale est une philosophie et une approche clinique qui préconisent des interventions dentaires qui préservent la structure dentaire naturelle autant que possible ».
- Selon l'International Association for Dental Research (IADR) : « La dentisterie minimale est une approche thérapeutique qui met l'accent sur la préservation des tissus dentaires sains et la restauration de la fonction orale par des procédures conservatrices ».
- Selon la Fédération Dentaire Internationale (FDI) : « La dentisterie minimale est une approche éthique et conservatrice de la pratique dentaire, visant à conserver et à préserver la structure dentaire saine en évitant ou en retardant les interventions invasives lorsque cela est possible ».

III. LES CLASSIFICATIONS ACTUELLES.

III.1 Classification visuelle ICDAS.

En 2001 à Baltimore, la conférence de consensus sur « le diagnostic et la gestion des caries tout au long de la vie » met en avant un système de détection des caries basé sur les signes visuels rationalisés sous la forme d'un système codifié : l'ICDAS (International Caries Detection And Assesment System). Il existe actuellement une deuxième version de ce système depuis 2005, l'ICDAS II, qui concerne les lésions des surfaces lisses et occlusales. Le système ICDAS est fondé sur l'inspection visuelle des surfaces dentaires nettoyées et séchées et est basé sur des critères visuels faisant l'objet d'un consensus international (Tableau 04.). Les caries de l'émail sont détectées par les changements visuels de coloration amélaire de type tâche blanche et tâche brune. [55]

Code	Système de détection ICDAS II
0	Surface dentaire saine
1	Premier changement visuel de l'émail 1w (white spot) ou 1 b (brown spot)
2	Changement visuel distinct de l'émail 2w (white) ou 2b (brown)
3	Rupture localisée de l'émail due à la carie, sans exposition dentinaire visible ni transparence ombrée due à la dentine cariée sous-jacente (underlying shadow)
4	Ombres foncées provenant de la dentine cariée sous-jacente sans ou avec rupture localisée d'émail
5	Cavité distincte avec dentine visible
6	Cavité distincte étendue à la dentine visible

Tableau 04 : Classification ICDAS II. [55]





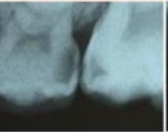
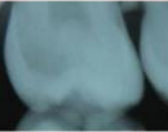
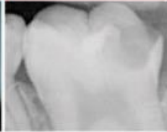







Examen visuel: ICDAS II	0	1	2	3	4	5	6
	Surface dentaire saine: pas de changement de translucidité ou de coloration	Changements visibles après séchage 1w: blanc 1b: marron	Changements visibles sans séchage 2w: blanc 2b: marron	Rupture localisée de l'émail sans déminéralisation de la dentine sous jacente visible	Dentine cariée visible par transparence sans ou avec rupture localisée de l'émail	Micro cavité avec dentine visible du fait de la perte d'intégrité de surface	Cavité dentinaire étendue (plus de la moitié de la surface)
Atteinte histologique	Pas de déminéralisation	Déminéralisation limitée à la moitié externe de l'épaisseur de l'émail	Déminéralisation dans la moitié interne de l'épaisseur de l'émail Atteinte de la JAD	Atteinte de la JAD Début déminéralisation de la dentine dans le tiers externe	Déminéralisation du tiers externe Début déminéralisation du tiers moyen de la dentine possible	Déminéralisation du tiers moyen de la dentine	Déminéralisation du tiers profond de la dentine
							
							

Figure 33 : Exemples cliniques de chaque score ICDAS. [56]

III.2 Classification Si/Sta.

En 1999 le système de classification en dentisterie non -invasive, le système SI/STA est présenté au congrès de l'Association Dentaire de France par le Docteur La fargues de Paris. Il en définit l'utilité, les grands principes et les applications cliniques comme suit : "Fondé sur la proposition de Mount et Hume, le concept SI/STA conserve comme caractéristique principale la détermination des lésions carieuses par deux descripteurs (Site et Stade), mais introduit pour chacun des trois sites un stade initial (stade 0) qui correspond à une lésion diagnostiquée nécessitent un traitement strictement non-invasif.

III.2.1 Définition.

La classification des lésions carieuses selon le concept de SI/STA a été proposée par LASFARGUES et COLL (2000). Elle dérive de la classification de MOUNT et HUME. Elle est considérée comme guide thérapeutique d'odontologie préventive, adhésive et restauratrice.

Chapitre 3 : La dentisterie actuelle à minima

C'est une classification générale des lésions carieuses fondée sur des critères diagnostiques cliniques et radiologiques en relation avec les stades histologiques de développement des lésions. Elle a comme caractéristique principale le diagnostic des lésions carieuses en fonction du site de cario-susceptibilité concerné et stade évolutif de la lésion. Le concept de préparation selon la classification SI/STA est basé sur :

- La classification des lésions carieuses par leur site et leur progression ;
- Diagnostic précoce de la lésion carieuse ;
- Traitement chirurgical le moins invasif des lésions carieuses ;
- Reminéralisation des lésions réversibles ;
- Préparation et restauration cavitaire en respectant les tissus biologiques et comportement biomécanique de la dent, par la création de mini cavités qui sont des techniques chirurgicales centrées sur la lésion elle-même, nécessitant une préparation d'accès amélaire réduite ;
- Prévention de la maladie carieuse. [58]

III.2.2 Sites et stades évolutifs de la lésion carieuse.

* **Sites** : Zones de rétention de la plaque bactérienne dentaire sur les couronnes. Il y a 3 sites, sièges de la lésion carieuse, ces trois sites sont communs aux dents antérieures et postérieures, On distingue :

- Les sites 1 ou occlusaux : Lésions carieuses initiées au niveau des puits et sillons, fosses, cingulum et des autres défauts coronaires des faces occlusales.
- Les sites 2 ou proximaux : Lésions carieuses initiées au niveau des aires de contact proximales entre dents adjacentes.
- Les sites 3 ou cervicaux : Lésions carieuses initiées au niveau des aires cervicales, sur tout le périmètre coronaire et/ou radiculaire.[59]

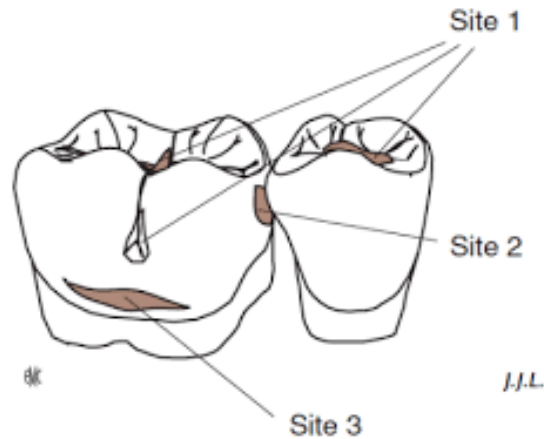


Figure 34 : Schématisation des trois sites de carioséptibilités au niveau des dents postérieures. [59]

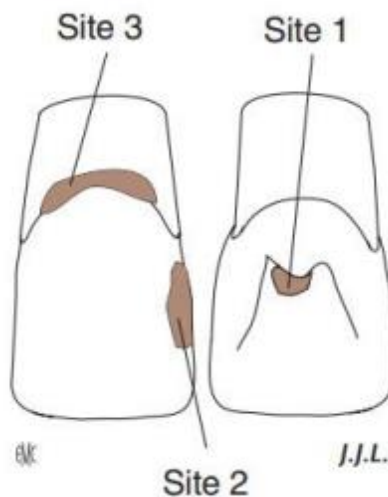


Figure 35 : Schématisation des trois sites de carioséptibilités au niveau des dents antérieures. [59]

* **Stade** : C'est l'extension de la carie en volume (l'évolution des lésions), et par rapport à des repères anatomo-cliniques et radiologiques. Cinq stades sont possibles : [60]

- **Le stade 0 ou stade réversible** : Lésion active, superficielle, sans cavitation ne nécessitant pas une intervention chirurgicale mais un traitement préventif non invasif.



Figure 36 : Représentation schématique des critères de diagnostic radiographique des lésions carieuses de sites 1 et 2 pour le stade 0 du concept SI/STA. [60]

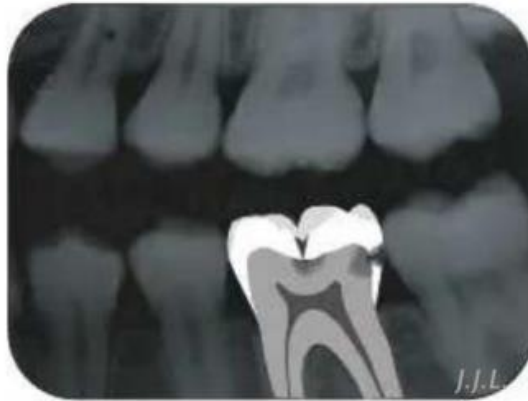
- **Le stade 1** : Lésion active débutante, avec des altérations de surface, ayant franchi la jonction amélo-dentinaire mais ne dépassant pas le tiers dentinaire externe, au point d'être juste au-delà d'une possibilité de reminéralisation, et nécessitant une intervention restauratrice à minima en complément du traitement préventif.



Figure 37 : Représentation schématique des critères de diagnostic radiographique des lésions carieuses de sites 1 et 2 pour le stade 1 du concept SI/STA. [60]

Chapitre 3 : La dentisterie actuelle à minima

- **Le stade 2** : Lésion active d'étendue modérée, cavitaire ayant progressé dans le tiers dentinaire médian sans toutefois fragiliser les structures cuspidiennes, et nécessitant une intervention restauratrice à minima de comblement de la perte de substance.



Stade 2

Figure 38 : Représentation schématique des critères de diagnostic radiographique des lésions carieuses de sites 1 et 2 pour le stade 2 du concept SI/STA. [60]

- **Le stade 3** : Lésion cavitaire étendue ayant progressé dans le tiers dentinaire interne au point de fragiliser les structures cuspidiennes, et nécessitant une intervention restauratrice de comblement et de renforcement des structures résiduelles.



Stade 3

Figure 39 : Représentation schématique des critères de diagnostic radiographique des lésions carieuses de sites 1 et 2 pour le stade 3 du concept SI/STA. [60]

Chapitre 3 : La dentisterie actuelle à minima

- **Le stade 4** : Lésion cavitaire extensive et parapulpaire ayant progressé au point de détruire une partie des structures cuspidiennes, et nécessitant une intervention restauratrice de recouvrement coronaire partiel ou total.



Stade 4

Figure 40 : Représentation schématique des critères de diagnostic radiographique des lésions carieuses de sites 1 et 2 pour le stade 4 du concept SI/STA. [60]

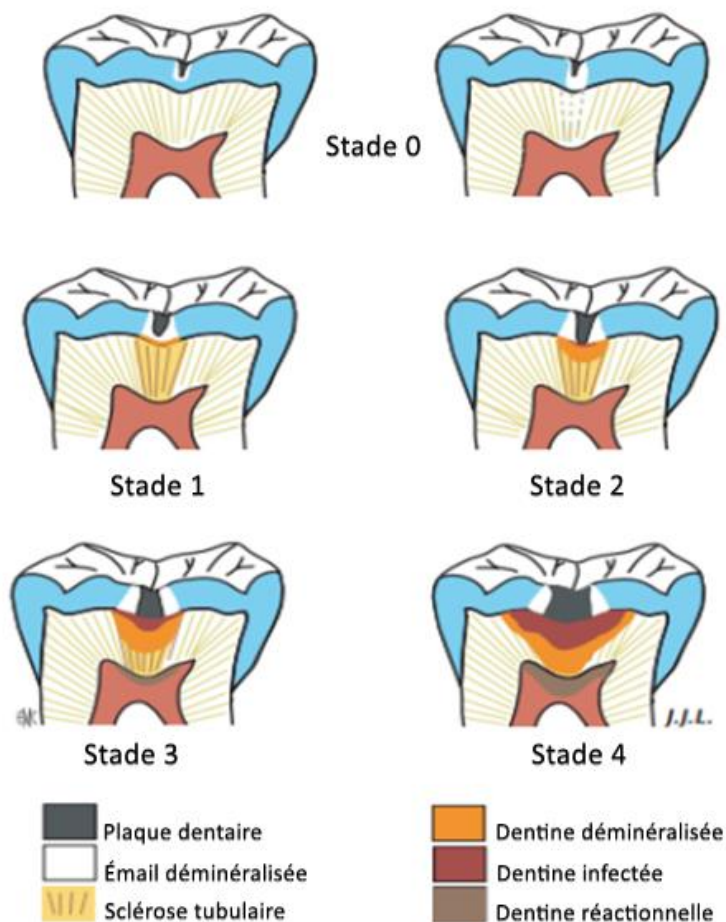


Figure 41 : Représentation schématique des critères histologiques des lésions carieuses pour chacun des stades du concept SI/STA, en prenant le site 1 pour exemple. [59]

Chapitre 3 : La dentisterie actuelle à minima

Stade	Critères cliniques	Critères radiographiques	Critères histologiques
0	Modifications localisées de la couleur (opacités blanches ou colorations brunes) et de la translucidité de l'émail. Ces modifications limitées à l'émail peuvent être légères et uniquement visibles après séchage à l'air (atteinte superficielle) ou distinctement visibles sans séchage à travers du film salivaire (atteinte profonde). Dans tous les cas, absence de cavité dans l'émail. Le sondage est à éviter pour ne pas provoquer la cavitation	Zone radioclaire ponctuelle, localisée et limitée à l'émail ; absence d'implication dentinaire ou implication strictement limitée à la jonction amélo-dentinaire (JAD).	Email déminéralisé jusqu'à mihauteur ou dans toute son épaisseur jusqu'à la JAD ; début de déminéralisation dentinaire sous-jacente et apparition de sclérose dentinaire, absence de dentine nécrotique infectée.
1	Modification de la couleur de l'émail (opacités blanches ou colorations brunes), avec apparition d'ombres grises. Email rugueux au sondage (révélateur de micro cavitations) ; ou cavité débutante ponctuelle après rupture de l'émail, décelable en particulier avec des aides optiques. Le sondage doit rester prudent pour ne pas provoquer la cavitation.	Zone radioclaire ponctuelle dans toute l'épaisseur de l'émail, plus ou moins étendue dans le tiers dentinaire externe. L'image est difficilement interprétable en termes d'absence ou présence d'une cavité.	Cavitation débutante dans une zone d'émail déminéralisée. Déminéralisation sous-jacente de la dentine strictement localisée à la zone d'émail concernée. Début de pénétration bactérienne dans la dentine. Formation de dentine sclérotique.
2	Altération de teinte de l'émail et ombres grises soulignées révélatrices d'une atteinte dentinaire sous-jacente. Perte de l'intégrité de la surface amélaire décelable sans aide optique. Cavité amélaire localisée évaluable au sondage (dentine dure en profondeur). La lésion est de taille modérée et ne fragilise pas les structures périphériques de la couronne dentaire (crêtes marginales, cuspides, angle incisif).	Zone de radioclarité nettement visible (évocatrice d'une cavité de l'émail) et plus ou moins étendue jusque dans le tiers médian de la dentine, possible de rétraction pulpaire.	Apparition d'une couche de dentine nécrotique localisée à la JAD liée à l'exposition de la dentine. Déminéralisation dentinaire circonscrite en surface à la zone d'émail déminéralisée et atteignant la moitié de l'épaisseur dentinaire. Phénomènes de sclérose canaliculaire et synthèse de dentine réactionnelle en périphérie de la pulpe.
3	Cavité amélo-dentinaire (remplie de plaque et débris alimentaires). Fond dentinaire ramolli au sondage. Ombres grises étendues aux zones périphériques révélatrices d'un émail non soutenu. Perte partielle de l'occlusion dans la zone cariée. La lésion est étendue au point de fragiliser les structures périphériques de la couronne dentaire. Présence associée possible de sensibilités dentinopulpaire.	Zone de radioclarité très nette dans l'émail évocatrice d'une perte de substance. Étendue en surface sous la JAD et jusque dans le tiers interne de la dentine. Image associée de rétraction pulpaire.	Cavitation amélo-dentinaire avec extension de la couche de dentine nécrotique latéralement et en profondeur. Déminéralisation dentinaire étendue en surface sous la JAD au-delà de la zone d'émail déminéralisée, et en profondeur mais avec maintien d'une zone de dentine saine protégeant la pulpe. Dentine réactionnelle avec diminution du volume pulpaire.
4	Cavité amélo-dentinaire étendue au point de détruire une partie des structures dentaires périphériques et induisant une perte de résistance coronaire. Possibilité de symptomatologie pulpaire. Inflammation gingivale localisée associée à la lésion.	Image radioclaire étendue révélatrice d'une destruction coronaire associée à une image nette de rétraction et /ou minéralisation pulpaire.	Cavitation avancée impliquant le dernier tiers de la dentine avec présence de dentine déminéralisée au contact de la pulpe. Dentine réparatrice inconstante. Inflammation pulpaire.

Tableau 05 : Correspondances entre les critères cliniques, radiographiques et histologiques des différents stades d'atteinte carieuse dans la classification SI/STA (d'après Lasfargues et Al. 2006) [60]

Chapitre 3 : La dentisterie actuelle à minima

Dans ce système, seules les lésions carieuses sont concernées. Les trois sites, communément nommés occlusal, proximal et cervical, correspondent aux zones d'accumulation préférentielles de la plaque bactérienne, indépendamment du type de dent considérée et de sa situation sur l'arcade. Il ne s'agit donc pas d'une classification des pertes de substance d'origine autre que carieuse telles que celles pouvant être induites par des traumatismes, des phénomènes d'usure (érosion, abrasion ou attrition) ou d'anciens traitements restaurateurs. De plus ces sites ne sont pas définis seulement par leur topographie anatomique mais par leur spécificité environnementale, en adéquation avec nos connaissances concernant les mécanismes physiopathologiques de la maladie carieuse. Concernant les différents stades de progression des lésions, une adéquation est proposée pour chaque stade entre les critères cliniques pour l'essentiel visuels, radiographiques et histologiques au plus proche des données scientifiques actuellement disponibles, sans qu'il soit pour autant possible, faute d'outils de diagnostic suffisamment précis, sensibles et spécifiques, de superposer de façon stricte les statuts clinique, radiographique et histologique des lésions.

Ces stades n'expriment pas un volume de perte tissulaire et ne sont donc pas corrélés à des formes de contours standardisés de préparation et d'obturation.

En revanche, ces stades sont représentatifs des principaux degrés de sévérité et d'activité des lésions considérées à un moment donné, et permettent de dégager des options de traitement non opératoire ou opératoire. Les trois grandes options de traitement disponibles actuellement sont les soins préventifs non invasifs, les soins opératoires à minima, et les soins restaurateurs plus conventionnels.

Sur le plan pratique, cette classification peut être utilisée par le praticien généraliste pour classer cliniquement les lésions diagnostiquées en les assortissant d'une décision thérapeutique mais aussi également en recherche. [61]

IV. LE RISQUE INDIVIDUEL DE LA CARIE.

IV.1 Identification du risque carieux individuel.

Le risque carieux se définit comme la probabilité pour un individu de développer un certain nombre de lésions carieuses au cours d'une période de temps spécifique. [62] Ces dernières années d'énormes progrès ont été réalisés dans la compréhension des mécanismes à l'origine des pathologies et notamment dans le cadre de la maladie carieuse. Comme cela a été énoncé précédemment, la lésion carieuse est aujourd'hui considérée comme une manifestation clinique d'un déséquilibre entre différents facteurs biologiques et pathogènes.[63]

En effet, 71 % des restaurations réalisées seraient dues à des caries secondaires. Cela prouve bien que lorsque l'on traite la lésion sans prendre en compte les autres facteurs et notamment les facteurs de risque, la pathologie persiste. [64]

Ces nouvelles considérations impliquent donc la nécessité de traiter non seulement la lésion en elle-même, mais aussi de rétablir un équilibre satisfaisant entre les différents facteurs, ce qui implique la détection des éléments pathogènes à l'origine de ce déséquilibre. Les mesures préventives habituelles sont, pour la plupart, efficaces sur la majorité des patients. Mais elles sont insuffisantes pour les patients ayant un risque carieux supérieur à la moyenne. Pour cela l'identification des patients à risque est indispensable afin d'établir un risque carieux individuel et de mettre en place une thérapeutique sur mesure et adaptée. Cette étape, indispensable au plan de traitement, a fait l'objet d'un guide de recommandation pour la pratique clinique publié par la Haute Autorité de Santé en 2005. [65]

IV.2 Modèle pour l'évaluation du risque carieux : CAMBRA.

Un modèle de prise en charge personnalisé idéal doit permettre de :

- Identifier les facteurs de risque,

Chapitre 3 : La dentisterie actuelle à minima

- Évaluer ces facteurs de risque, c'est-à-dire la puissance de chacun d'entre eux ainsi que leur impact,
- Mettre en place un plan de traitement efficace, avec le meilleur rapport bénéfice/risque possible,
- Assurer la surveillance et la maintenance grâce à des visites régulières,
- Communiquer et réévaluer les facteurs de risque initiaux ainsi que ceux récemment apparus. De nombreux modèles ont été proposés, incluant chacun un ensemble de facteurs de risques. [66]

Parmi eux, le Concept CAMBRA ou Caries Management By Risk Assessment est apparu il y a une dizaine d'années et s'est imposé comme véritable politique officielle en dentisterie éducative. [64] Ce modèle associe 9 facteurs de risques (cf. tableau suivant) ainsi que 4 indicateurs de caries que nous verrons par la suite. Le but va être d'identifier et de quantifier ces éléments chez un patient donné et de mettre en œuvre par la suite une stratégie pour les atténuer, voire même dans l'idéal les supprimer.

Bactéries (S mutans, Lactobacillus)	Quantité de plaque	Fréquence d'alimentation
Puits et sillons profonds	Débit salivaire	Facteurs reducteurs de salive (pathologie et traitements)
Consommation de drogue récréative	Appareils orthodontiques	Dénudation radiculaire

Tableau 06 : Tableau des facteurs de risque. [64]

D'autres études ont mis en évidence la présence d'autres facteurs importants, comme le niveau socio-économique qu'il est intéressant aussi de prendre en compte lors de la prise de décision. Des facteurs protecteurs vont aussi entrer en jeu dans l'évaluation du risque carieux, à savoir : l'hygiène, l'exposition aux fluorures, la prise de chlorhexidine, ou encore l'application de vernis. Le risque carieux va être ainsi établi en fonction de l'importance du déséquilibre entre facteurs pathologiques et facteurs protecteurs. [67]

IV.2.1 Détection des populations à risque.

Une prise en charge précoce des patients à risque carieux élevé permet une stabilisation de la maladie carieuse, d'où l'intérêt de détecter ces patients à risque dès la première consultation, lors de l'interrogatoire du patient et de l'examen clinique. Le questionnaire médical est une aide à cette détection, notamment dans le cadre de pathologies, de traitements sialoprives ou d'habitudes nocives. Dans l'idéal, l'évaluation du risque carieux individuel devrait être appliquée à chaque nouveau patient. Cependant une étude réalisée par Roulet, a démontré que si cette démarche était appliquée à chaque patient, le temps de travail serait multiplié par 2. Cette procédure d'évaluation précise du risque ne peut donc être réalisée chez tous les patients. Il est donc indispensable d'identifier les patients réellement motivés, afin que la stratégie thérapeutique mise en place soit efficace. [68]

IV.2.2 Déroulement de la consultation spécifique d'évaluation du risque carieux.

La séance d'évaluation du risque carieux, aussi appelée bilan carieux individuel, est divisée en 2 parties : l'entretien avec le patient, puis l'examen clinique et la réalisation de tests complémentaires.

IV.2.2.1 Entretien.

Cette étape indispensable à l'instauration d'une relation de confiance patient-praticien, va permettre de détecter chez le patient certaines habitudes nocives. Les questions posées pourront alors paraître dérangeantes. Il est donc très important de rappeler au patient lors du début de la séance les objectifs de cet entretien. Le praticien doit non seulement écouter ce que le patient dit, mais aussi ce qu'il exprime par son comportement, ce qui apportera des informations supplémentaires primordiales. Un questionnaire, rempli au préalable par le patient, sera évalué par le praticien et repris avec le patient en lui posant des questions supplémentaires. Une grande variété de questionnaires est à la disposition du praticien. Les questions vont notamment porter sur l'hygiène bucco-dentaire, les habitudes alimentaires

Chapitre 3 : La dentisterie actuelle à minima

(fréquence d'ingestion, consommation de boissons ou aliments sucrés...) ainsi que sur le mode de vie du patient (consommation de drogues), l'historique médicamenteux et sa situation socioéconomique. Il est indispensable d'instaurer un climat de confiance avec le patient, afin qu'il réponde honnêtement aux questions. Le comportement du patient lors de cet entretien apporte de nombreuses informations, non seulement sur son mode de vie mais aussi sur son attitude vis-à-vis des soins. [64]

IV.2.2.2 Examen clinique.

L'examen clinique s'effectue avec la technique ICDAS II et les différents outils diagnostiques vus précédemment. Il va permettre de mettre en évidence certains facteurs de risque à savoir : port d'appareils orthodontiques, quantité de plaque, historique carieux (dents absentes, restaurations déjà présentes en bouche), dénudations radiculaires, puits et sillons profonds. Le Carie Imbalance Model utilise l'acronyme WREC pour la détection de 4 éléments prédateurs de haut risque :

- Tâche blanche,
- Nouvelles restaurations datant de moins de 3ans à la suite d'une lésion carieuse,
- Lésion proximale de l'émail,
- Lésion carieuse cavitaire avec atteinte de la dentine objectivée à la radio.

Ces 4 éléments sont signes d'une activité carieuse élevée et révèlent le passé carieux du patient qui est le facteur de risque ayant la plus grande valeur prédictive. Durant l'examen clinique d'autres indicateurs de risques, tels que l'anatomie des dents, les malpositions dentaires, seront à prendre en compte. [69]

IV.2.2.3 Tests salivaires.

Des tests salivaires peuvent compléter l'entretien et l'examen clinique dans le but d'évaluer le risque carieux d'un patient. Ils permettent d'appréhender l'impact des facteurs de risque salivaire à savoir : le débit salivaire, le pouvoir tampon ainsi que la concentration en

Chapitre 3 : La dentisterie actuelle à minima

bactéries cariogènes (Lactobacillus et Streptococcus mutans). La détection d'une anomalie salivaire est particulièrement importante. En effet, une hyposialie a de nombreuses conséquences néfastes sur les tissus dentaires et muqueux. Elle provoque notamment une augmentation de l'incidence carieuse par perte d'une partie des capacités de défense salivaire ainsi qu'une diminution de la lubrification des surfaces dentaires.

Une étude réalisée sur des enfants japonais a prouvé que ce facteur de risque était très important, notamment lorsque la concentration de Sm (Streptococcus mutans) est élevée, le risque carieux est élevé. [67] De plus, en évaluant le risque carieux initial (avant traitement prophylactique) et résiduel (après traitement prophylactique), ces tests sont de bons outils de motivation pour les patients. [70] Le débit salivaire est déterminé en évaluant soit la salive au repos, soit la salive stimulée pendant un temps donné [13] :

- Pour mesurer la salive au repos, le patient, assis avec la tête légèrement inclinée vers l'avant laissera couler sa salive dans un récipient pendant 4 minutes.
- On préférera utiliser le test de salive stimulée. Pour cela le patient mâche pendant 4 minutes une gomme et toute la salive produite sera recueillie dans un récipient. Une hyposialie est objectivée lorsque le débit salive au repos est inférieur à 0,1 ml/minutes ou le débit salive stimulé inférieur à 0,7 ml/minutes.

Un grand nombre de tests est disponible afin de mesurer la concentration en bactéries cariogènes, parmi eux le test CRT Bacteria, qui permet de mesurer à la fois la concentration en Sm et Lactobacillus. Lorsque la concentration est supérieure à 100000 CFU le risque est présent. Le test consiste à stimuler la sécrétion salivaire du patient en lui faisant mâcher une tablette de paraffine. La salive sera recueillie dans un gobelet gradué, pour être ensuite déposée sur deux plaques de géloses qui seront elles-mêmes insérées dans le tube test. Ce dernier sera mis dans un incubateur pendant 48 heures. Après avoir sorti le tube test de

Chapitre 3 : La dentisterie actuelle à minima

l'incubateur, la densité des colonies de Sm ou de lactobacillus sera comparée avec la représentation correspondante de la fiche d'interprétation jointe. [64]

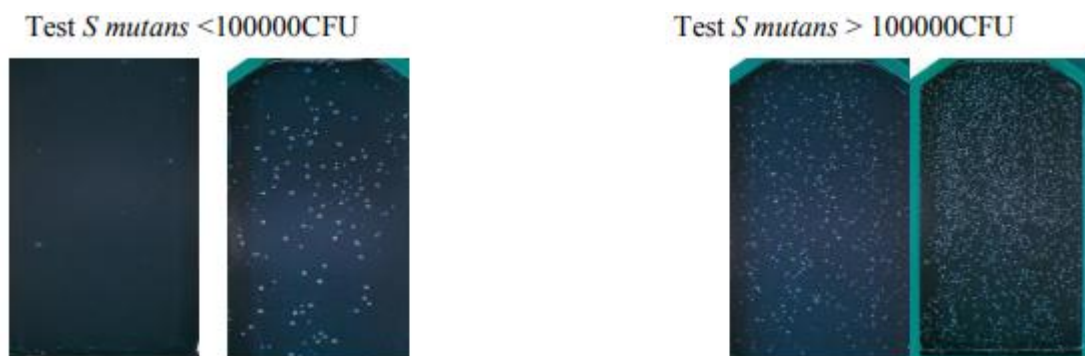


Figure 42 : Test CRT Bactéria pour quantifier Streptococcus mutans [64]

IV.2.3 Prise en charge du risque individuel carieux.

Après interprétation des données recueillies lors de l'entretien, de l'examen clinique, radiologique et des tests complémentaires, le risque carieux du patient pourra être objectivé de plusieurs manières :

- Soit de manière pragmatique, lorsque plusieurs facteurs de risque sont présents.
- Soit évalué grâce à un logiciel informatique.
- Un grand nombre de ces logiciels sont à notre disposition, comme par exemple :
- Le Cariogram qui est un programme qui évalue le risque carieux après avoir traité les informations apportées sur 9 facteurs de risques majeurs. Le logiciel délivre un score allant de 0 % à 100 %.

Le PreViser, qui va permettre de prédire plusieurs risques : les maladies buccales, lésions carieuses et maladies parodontales. Dans le cadre du risque carieux, l'évaluation est destinée aux enfants et adolescents de 8 à 19 ans. Le risque obtenu peut être faible, modéré ou fort. Le CAT (Carie Risk Assessment Tool), ce logiciel destiné aux enfants et adolescents intègre le contexte socioéconomique à l'évaluation du risque carieux. La radiographie et les tests salivaires ne sont pas indispensables pour utiliser le CAT. [71], [72]

Chapitre 3 : La dentisterie actuelle à minima

Principe du Cariogram :

Après recueil des informations, les scores correspondants à chaque facteur de risque sont intégrés dans la base de données. Pour l'ensemble des facteurs, le 0 correspond à la valeur la plus favorable et 3 la plus défavorable. Un cariogramme apparaîtra alors lorsqu'au moins 7 données seront intégrées. Le secteur vert obtenu représente le risque de développer de nouvelles lésions carieuses : s'il est inférieur à 25 %, le risque est considéré comme élevé, entre 25 et 75 % comme moyen et lorsqu'il est supérieur à 75 % il est alors évalué comme étant faible. [73]

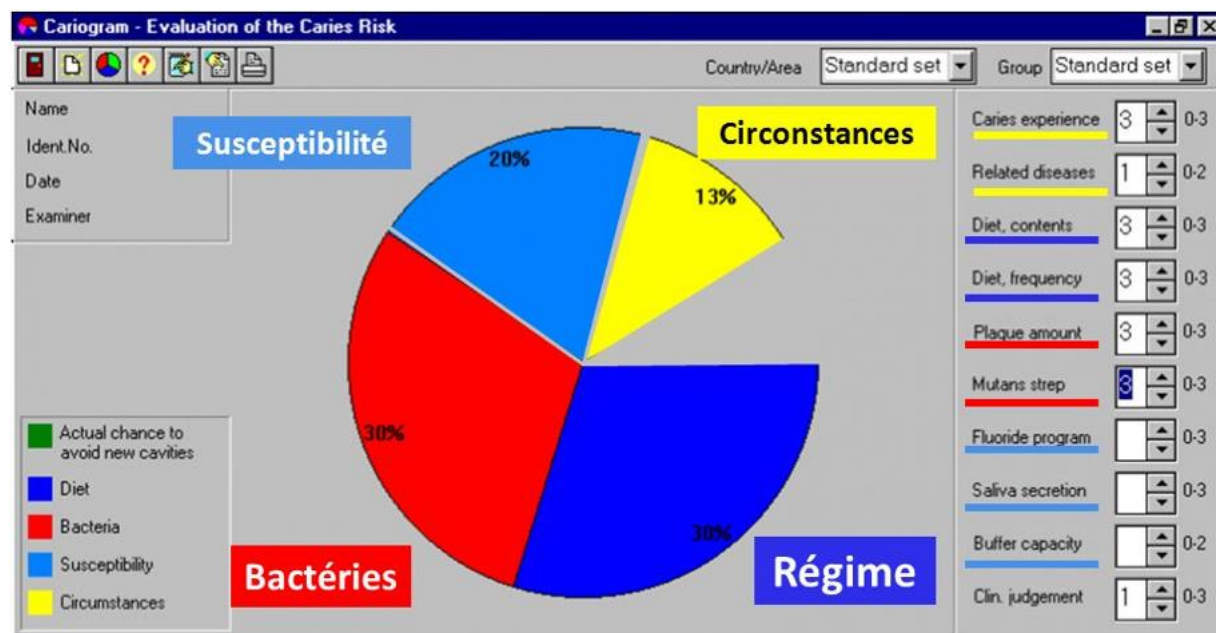


Figure 43 : Exemple de graphique circulaire généré par le logiciel Cariogramme illustrant en vert les chances réelles du patient d'éviter de nouvelles cavités. [74]

Une fois que le risque carieux a été évalué, un plan de traitement personnalisé sera mis en place en fonction de la gravité et du type de facteur de risque détecté. La première étape sera d'annoncer le diagnostic au patient. Il est alors très important d'utiliser des mots simples et de s'assurer que ce dernier comprenne et intègre l'ensemble des informations qui lui seront délivrées. La notion d'éducation thérapeutique devient alors particulièrement importante. L'éducation thérapeutique s'inscrit dans le parcours de soins du patient. Elle a pour objectif de rendre le patient plus autonome en facilitant son adhésion aux traitements prescrits et en

Chapitre 3 : La dentisterie actuelle à minima

améliorant sa qualité de vie (Loi HPST, 2009). Cette notion s'adresse à toutes les maladies chroniques.

Il est indispensable de mettre en place un programme de prévention pour éviter l'apparition de nouvelles lésions ainsi qu'un programme de fluoration pour traiter les lésions initiales. Un plan de traitement personnalisé va être exposé au patient en fonction des facteurs de risque identifiés et de la valeur du risque carieux individuel. L'objectif principal va être d'amener le patient à changer ses comportements en lui fixant des objectifs. La motivation à l'hygiène est la première étape de ce plan de traitement. Le praticien va enseigner au patient une technique de brossage adaptée, avec possibilité de prescrire au patient un révélateur de plaque afin qu'il puisse vérifier lui-même que le brossage a été efficace. L'utilisation de brossettes inter-dentaires ou de fil dentaire complétera le brossage dans les zones proximales. Cette étape se révèle particulièrement importante chez les patients porteurs d'appareils orthodontiques. [75]

Lorsque le patient est dans l'impossibilité de se brosser les dents, la Haute Autorité de Santé recommande d'utiliser des gommes avec du xylitol. D'autres conseils seront fournis au patient afin de lui donner les clés pour réussir son traitement :

- Des conseils diététiques : l'objectif est de limiter au maximum l'apport en sucre en réduisant la consommation de boissons et aliments riches en sucres tels que les bonbons, jus de fruits avec sucre ajouté, boissons gazeuses, au profit d'autres aliments (lait, yaourt, noix...). Il faudra aussi réduire la fréquence d'ingestion en supprimant le grignotage, ce qui contribuera à un maintien du pH buccal dans des conditions optimales. Il est aussi conseillé d'utiliser des substituts de sucre.
- Dans le cadre des patients chez lesquels on a détecté une hypo salivation, il sera alors conseillé de stimuler la sécrétion salivaire avec des chewing-gums non sucrés à base de xylitol. Ces chewing-gums en plus de posséder des propriétés

Chapitre 3 : La dentisterie actuelle à minima

antibactériennes, stimulent la sécrétion salivaire et augmentent ainsi son pouvoir tampon. [76]

- Enfin la prescription de produits fluorés, que nous verrons par la suite, ainsi que le scellement de puits et sillons pour les adolescents se révélera particulièrement efficace. Le traitement des lésions cavitaires ne sera réalisé qu'une fois que les facteurs de risques seront stabilisés.

Des rendez-vous de suivi, à intervalles définis, seront fixés avec le patient afin de :

- Évaluer l'efficacité de la stratégie mise en place et détecter les éventuelles difficultés du patient,
- Adapter le plan de traitement en fonction des réussites et des échecs,
- Réévaluer le risque carieux individuel du patient, qui peut se modifier au cours du temps. [77]

V. LES MOYENS DE PRÉVENTION EN DENTISTERIE ACTUELLE.

V.1 La prophylaxie.

V.1.1 L'amélioration de l'hygiène buccale du patient.

L'hygiène bucco-dentaire se résume en trois points : l'efficacité du brossage, le rythme biquotidien au minimum et le dosage du dentifrice fluoré.

V.1.1.1 Le brossage.

Le brossage des dents prévient la maladie carieuse en éliminant mécaniquement le biofilm de la surface des tissus gingivo-dentaires, substrat des bactéries cariogènes. Un brossage des dents efficace dépend à la fois de la capacité de l'individu à répéter le geste plusieurs fois par jour, de sa dextérité et de sa technique qui nécessite un apprentissage initial (HAS, 2010).

Chapitre 3 : La dentisterie actuelle à minima

V.1.1.2 La fréquence du brossage.

Classiquement conseillé trois fois par jour en France, la plupart des associations dentaires le recommandent deux fois par jour, le matin après le petit-déjeuner et le soir avant l'endormissement. En fonction de la motivation du patient, il peut être conseillé après chaque prise alimentaire en particulier si elle est sucrée (Afssaps, 2008).

V.1.1.3 Les dentifrices.

L'effet préventif du dentifrice augmente avec sa concentration en fluor, sa fréquence d'utilisation et la qualité de la supervision du brossage. La concentration en fluorures recommandée à partir de 6 ans est de 1 000 à 1 500 ppm (particules par million) pour les enfants à risque carieux faible. Si le risque carieux est élevé, la concentration en fluorures dans le dentifrice peut être augmentée à 2 400 - 2 800 ppm, avec surveillance parentale avant l'âge de 10 ans. L'utilisation de dentifrices fluorés est nettement corrélée à la diminution de la prévalence et de la sévérité des caries dentaires, même si le brossage est défectueux au niveau des sites de rétention, notamment les puits et fissures des premières et deuxième molaires permanentes. La fréquence du brossage est donc primordiale car l'apport régulier de fluorures permet la constitution de réservoirs de fluorures de calcium sur les surfaces dentaires, aidant ainsi le phénomène de reminéralisation. [78]

V.1.2 Scellement des puits et des fissures.

V.1.2.1 Définition.

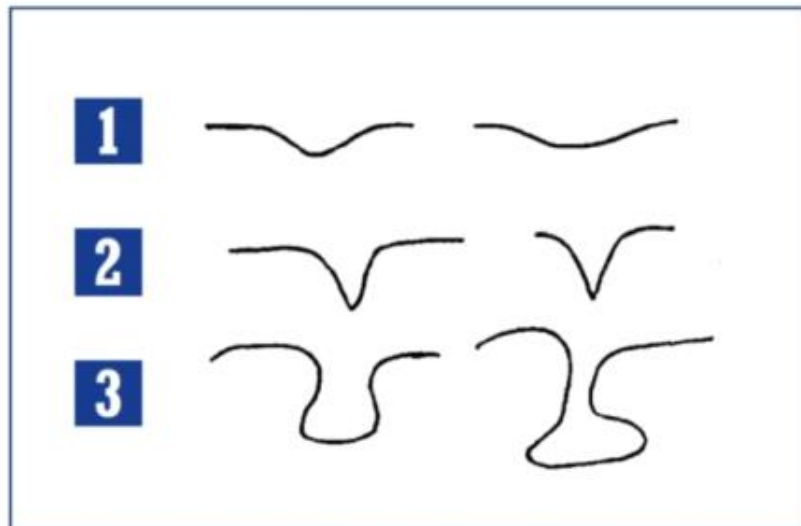
Les puits et les fissures sont des dépressions de la surface occlusale de l'émail. Il en existe un grand nombre de formes différentes, avec un orifice d'entrée large ou bien étroit, en sablier, très profondes avec des parois irrégulières. [79]

Fortier distingue 3 types de sillons :

- **Type 1** : Sillons larges et facilement nettoyables dont le scellement est sans intérêt ;

Chapitre 3 : La dentisterie actuelle à minima

- **Type 2** : Sillons en V plus ou moins prononcés susceptibles de se fermer au cours de la maturation, ne constituant un site favorable à la carie que s'ils atteignent la jonction amélo-dentinaire ;
- **Type 3** : Sillons très profonds, en forme de goutte d'eau, inaccessibles au brossage, très favorables à la multiplication bactérienne dont le scellement est indispensable.



- 1- Sillons plats et ouverts.
2- Sillons en v ± prononcés et profonds.
3- Sillons très profonds et rétentifs.

Figure 44 : Les types de sillons. [79]

*** Définition de scellement prophylactique des sillons**

La HAS définit le scellement prophylactique des sillons comme « un acte non invasif visant à combler les sillons avec un matériau adhésif fluide. Il réalise une barrière physique étanche, lisse et plane, qui s'oppose à l'accumulation de plaque bactérienne au contact de la surface amélaire protégée et qui prévient la déminéralisation acide à ce niveau. » Il est indiqué dans les cas d'un RCI élevé. Les matériaux utilisables pour le scellement sont les résines composites photopolymérisables contenant ou non une adjonction de fluor, les résines composites autopolymérisables et les ciments verres ionomères (CVI). Les résines photo ou

Chapitre 3 : La dentisterie actuelle à minima

autopolymérisables semblent avoir la même rétention. Les CVI, ainsi que les résines photopolymérisables contenant du fluor, présentent une rétention moindre. [80]

*** Indications**

L'indication de mise en place du scellant est fonction du risque carieux du patient et de l'anatomie des puits et fissures. Les patients à risque carieux modéré ou sévère, présentant des sillons cariosusceptibles doivent bénéficier de l'application du scellant.

- Le scellement est indiqué pour les premières molaires, les prémolaires ainsi que les deuxièmes molaires, dès leur éruption, quand les conditions cliniques et les possibilités techniques le permettent (cuspides aux parois abruptes, fissures et puits profonds) ;
- Le scellement est indiqué quand la sonde « n'accroche » pas au niveau des puits et des fissures optiquement sains et revient facilement à la position initiale ;
- L'âge : l'émail dentaire passe de 75% à 96% de minéralisation dans 18 mois après l'éruption. Cette notion est d'autant plus importante lors d'une anomalie de structure de l'émail où il devient urgent de le protéger ;
- La maladie carieuse connaît deux pics d'exacerbation entre 6 et 8 ans et entre 12 et 15 ans, cela signifie que la protection des molaires doit s'effectuer dans ces tranches d'âge ;
- Une indication chez les enfants en traitement orthodontique puisqu'en raison des bagues, les surfaces occlusales sont encore moins accessibles au brossage qu'en temps normal. [78]

*** Contre-indications**

- Denture abondamment cariée, avec une ou plusieurs lésions de la couronne ;
- Mauvaise hygiène buccale ;
- Dents fortement fluorées. [78]

V.2 La minéralisation ou la réversion des lésions débutantes.

V.2.1 Action de fluor.

Les connaissances actuelles indiquent que le fluor agit par voie topique de par sa présence dans la salive au contact de l'émail des dents. Le fluor agirait en favorisant la reminéralisation de l'émail et en inhibant la production d'acides par les bactéries. L'efficacité carioprotectrice maximale est obtenue grâce à des apports faibles mais réguliers de fluorures dans la cavité buccale assurant la présence continue d'ions fluorures à la surface de l'émail des dents. (afssaps, 2008)

- Les modes de délivrance du fluor au contact des dents sont multiples :
- Fluor dans le dentifrice
- Bains de bouche au fluor
- Vernis au fluor
- Gels fluorés

*** Dentifrices fluorés**

L'utilisation d'agents nettoyants pour les dents sous forme de poudres, de crèmes et de pâtes fait partie de la toilette personnelle depuis l'Antiquité . Cependant, ce n'est que dans la seconde moitié du 20e siècle, avec l'incorporation réussie de fluorure, que le dentifrice a acquis un effet thérapeutique anti-caries en plus d'un effet nettoyant. Depuis lors, divers composés de fluorure ont été ajoutés au dentifrice, notamment le fluorure de sodium, le fluorure de phosphate acidulé, le fluorure stanneux, le monofluorophosphate de sodium et le fluorure d'amine.

Le dentifrice possède plusieurs actions. Il permet la disparition de la plaque bactérienne, la protection des gencives et des dents, et le maintien d'une haleine agréable. Les dentifrices fluorés sont les topiques fluorés les plus utilisés et les plus répandus. Le fluor a été ajouté pour la première fois à du dentifrice en 1914, mais il a fallu attendre jusqu'à 1955

Chapitre 3 : La dentisterie actuelle à minima

avant que le premier dentifrice fluoré (Crest®) ne soit commercialisé. Aujourd'hui, 99% des dentifrices sont fluorés. [81]

*** Bains de bouche fluorés**

Les bains de bouche fluorés sont composés de différents types de fluorures (fluorure de sodium, fluorure d'amine, monofluorophosphate de sodium, fluoroborate de nicométhanol) et diffèrent d'un type à l'autre et d'une marque à l'autre. Les principaux bains de bouche fluorés sont à base de fluorure de sodium (0,05% pour un usage quotidien et 0,2% pour un usage hebdomadaire). Tous les bains de bouche sont considérés comme des produits cosmétiques, à l'exception du "bifluorure de fluocaril" qui bénéficie d'une autorisation de mise sur le marché." [82]

Leur intérêt et leur efficacité à lutter contre la carie dentaire ont été prouvés dans plusieurs études. Zéro et al (1992) ont rapporté que la rétention salivaire de fluorure, après l'utilisation d'un bain de bouche fluoré (226 ppm F) était significativement plus élevée qu'après le brossage avec un dentifrice fluoré (1100 ppm F), sur la base des valeurs F intégrées au cours des deux premières heures après l'application, cette découverte suggère que la combinaison du brossage avec un dentifrice fluoré suivi de l'utilisation d'un bain de bouche fluoré peut être bénéfique. [83]

*** Les vernis et les gels**

*** Les vernis fluorés :**

Les vernis fluorés sont utilisés depuis les années 1960 sous forme de fluorures de sodium et de fluorures de silane. Ces produits ont un goût (fraise, menthe...) rendant leur application plus agréable pour le patient. On les trouve sous différentes formes : difluorosilane fluide à 1%, fluorures de sodium (NaF à 5% visqueux), ou fluorures de sodium/fluorures de calcium (CaF₂) liquides à 5% ou 6%. Selon le vernis, les concentrations vont de 1000 ppm de fluorures (difluorosilane) à 56 300 ppm de fluorures (fluorures de

Chapitre 3 : La dentisterie actuelle à minima

sodium/fluorures de calcium à 6%). Le plus utilisé est le vernis au fluorure de sodium (NaF) à 5% et 22600 ppm de fluorures. (XPur™, Duraflor Halo™...). [84]

*** Gel fluoré :**

En comparaison entre le vernis fluoré et le gel, le vernis est toujours préféré, parce que le gel risque toujours d'être ingéré par le patient. La composition chimique des gels fluorés :

- Fluorure de phosphate acidulé (APF 1,23% à 12 300 ppm de F) ;
- Ou fluorure de sodium (NaF 2% à 9 000 ppm de F).

VI. MOYENS DE DIAGNOSTIC ACTUELS.

Suite aux récents progrès techniques, notamment dans le domaine de l'électronique, les praticiens possèdent des dispositifs innovants et performants pour la démarche diagnostique en cariology. Ces méthodes récentes apportent une aide précieuse dans la détection des caries précoces en facilitant leur diagnostic.

VI.1 Aide optique.

Plusieurs types d'aides optiques sont proposés aux praticiens en fonction de la qualité des optiques, du grossissement, du confort du praticien et de la technique d'éclairage intégré. Ces aides optiques peuvent être des équipements portatifs de type loupes ou des équipements plus lourds comme les microscopes opératoires. Les critères de détection des caries restent ici les mêmes que pour l'analyse visuelle simple. Pour certains auteurs, l'examen visuel devrait aujourd'hui être systématiquement réalisé avec une aide optique. Si certaines loupes grossissent l'image par 2.5 fois, les plus performantes peuvent grossir jusqu'à 4.3 fois. Les microscopes opératoires peuvent grossir plus de 20 fois l'image. L'utilisation de ces équipements demande cependant un temps d'adaptation. [85]

Avantages	Inconvénients
Distance de travail fixe assurant au praticien une posture au fauteuil moins nocive Meilleur diagnostic des lésions précoces (53 % des lésions occlusales diagnostiquées contre 41 % sans aide optique et 31 % des lésions proximales avec aide et 21 % sans aide) Aide pour instaurer des mesures préventives Diminue légèrement le volume des préparations dans les cas de réparation ou remplacement	Entraînement à la technique obligatoire Nécessité d'un système adapté au mode de pratique du praticien Risque de surtraitement. Ne réduit pas pour autant le risque de lésions iatrogènes adjacentes sur préparations de site 2. Coût élevé

Tableau 07 : Avantages et inconvénients des aides optiques. [85]

VI.2 Transillumination

Actuellement, la transillumination par fibre optique peut se baser sur la technique originelle ou utiliser l'imagerie numérique. [85]

*** Par fibre optique simple ou FOTI**

L'illumination est délivrée via les fibres d'une source lumineuse halogène placée au niveau de la surface dentaire. La spécificité de cette technique est comprise entre 99 et 100 % et demeure comparable à celle de la radiographie rétro-coronaire alors que la sensibilité est inférieure à celle de la radiographie ; elle est comprise entre 50 et 70 %. Ce système peut être utilisé sur toutes les surfaces de la dent et notamment sur les surfaces proximales. [85]

*** Transillumination par fibre optique avec imagerie numérique ou DIFOTI**

Ces systèmes FOTI évoluent vers des systèmes DIFOTI « Digital Imaging Fiber Optic transillumination » qui couplent la transillumination et la transcription de l'image numérique vers un ordinateur, permettant ainsi un archivage des données et un suivi dans le temps. Ce système est basé sur l'utilisation d'une lumière de radiation visible et non ionisante. La transmission de la lumière à travers les tissus dentaires est fonction du gradient d'indice réfractaire anisotropique. Les images des dents obtenues par cette technique peuvent indiquer

Chapitre 3 : La dentisterie actuelle à minima

la présence d'une carie débutante ou récurrente même lorsque les images radiographiques échouent dans leur détection. La DIFOTI révèle une supériorité pour la détection des caries débutantes aussi bien au niveau des faces proximales, occlusales ou lisses par rapport à la radiographie. [66]

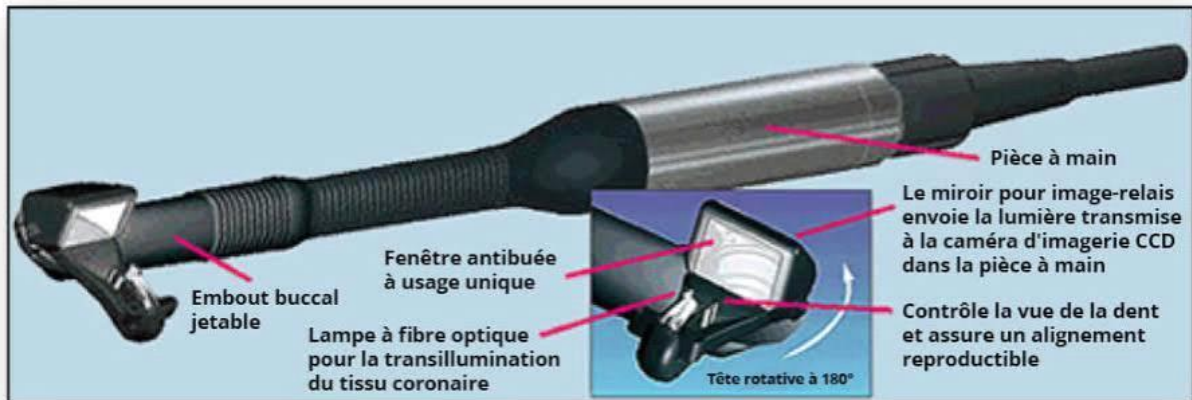


Figure 45 : Pièce à main de système DIFOTI. [66]

VI.3 Systèmes optiques de fluorescence.

La fluorescence lumineuse est un phénomène présent dans tous les matériaux naturels, y compris la dent. Lorsqu'une lumière de haute énergie émise est absorbée par un objet, elle est réémise dans un second temps à plus basse énergie au sein de la structure : cela constitue le phénomène de Fluorescence. La fluorescence de la dent est attribuée à sa composante organique plutôt qu'à sa part minérale. Elle peut également être émise par des métabolites dérivés des bactéries issues du tissu carié ainsi que par le tartre, la plaque, certaines colorations externes, les résines composites et les pâtes prophylactiques.[86]

VI.4 Le QLF (Quantitative Light induced Fluorescence).

Le principe du QLF est basé sur la modification de l'auto-fluorescence du tissu dentaire après une altération de sa structure minérale. Lors d'une lésion amélaire, la porosité de la structure va être augmentée. Les minéraux sont principalement remplacés par de l'eau. Ceci entraîne une baisse d'absorption de la lumière par l'émail. Du fait de cette baisse de pénétration dans la dent, la lumière va être beaucoup plus dispersée. Par conséquent, les

Chapitre 3 : La dentisterie actuelle à minima

molécules fluorescentes vont être moins excitées et une baisse de la fluorescence de la dent peut alors être observée.

De plus, le QLF peut aussi mesurer et quantifier la fluorescence rouge provenant des micro-organismes de la plaque dentaire. Cette fluorescence peut être ainsi utilisée pour vérifier la présence de plaque et par conséquent analyser l'hygiène dentaire du patient. Dans le cadre des faces proximales, il est ainsi possible de vérifier si le patient utilise le fil dentaire et/ou la brosse à dents interdentaire. La fluorescence va permettre au praticien d'évaluer le risque carieux à court et à long terme. La figure 16 montre la fluorescence provenant des bactéries capturées par le QLF. Dans le cadre d'un examen visuel de la cavité orale (Figure 16, a), la présence de plaque au niveau interproximal peut être difficile à quantifier. Toutefois, après une analyse de la fluorescence par le QLF (Figure 16, b), le praticien peut détecter la présence importante de plaque au niveau des espaces interdentaires. La prise d'image à l'aide de la caméra intra-orale permet de montrer au patient cette accumulation bactérienne et ainsi le responsabiliser à l'hygiène de ses dents. [86]

a)

b)



Figure 46 : Cavité orale avant (a) et après (b) analyse de la fluorescence rouge. [86]

*** DIAGNOdent ou détecteur de carie à fluorescence laser**

Le DIAGNOdent est un instrument commercialisé par la marque KaVo qui utilise la fluorescence laser infrarouge pour détecter la présence de caries. En utilisant un petit laser, le

Chapitre 3 : La dentisterie actuelle à minima

système produit une lumière d'excitation de longueur d'onde 655 nm, c'est-à-dire une lumière rouge. Cette lumière est transmise à l'un des deux embouts intra-oraux : l'un étant conçu pour les puits et les fissures et l'autre pour les surfaces lisses. La pointe de cet embout émet la lumière d'excitation et recueille la fluorescence résultante. Ainsi le DIAGNOdent ne produit pas une image de la dent mais affiche une valeur numérique comprise entre 1 et 99 indiquant le degré de déminéralisation du site testé (Tableau 05). [85], [86]

Score de fluorescence	Interprétation clinique
0-9	Tissus sain ou carie débutante
10-17	Carie de l'émail
18-99	Carie de la dentine

Tableau 08 : Valeurs limites fournies par les fabricants du DIAGNOdent (KaVo). [85]

Contrairement à la QLF, le DIAGNOdent ne mesure pas les changements intrinsèques dans la structure de l'émail mais l'activité bactérienne et notamment la fluorescence issue du métabolisme des porphyrines, ce que les auteurs appellent Laser-Induced Fluorescence.

Score de fluorescence	Recommandations
0-13	Aucun soin
14-20	Soin préventif
21-29	Soin dépendant du risque carieux du patient
30-99	Soin chirurgical avec action préventive associée

Tableau 09 : Recommandations de l'utilisation de DIAGNOdent. [85]

Cependant, il est démontré que le DIAGNOdent® a tendance à trouver plus de faux positifs que les méthodes traditionnelles et certains auteurs considèrent qu'il n'y a pas assez de preuves sur le système DIAGNOdent® pour en faire un moyen de diagnostic efficace dans

Chapitre 3 : La dentisterie actuelle à minima

la pratique clinique. Cette méthode est surtout utile dans le cadre de détection de lésions occlusales. Si certains auteurs proposent des décisions thérapeutiques en fonction du score de fluorescence (Tableau 09), le DIAGNOdent® est surtout une méthode diagnostique complémentaire.

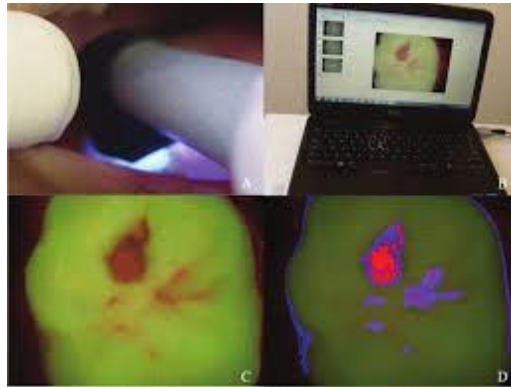


Figure 47 : Détection des caries précoces par le laser DIAGNOdent. [85], [86]

VI.5 Systèmes électriques.

Ainsi, le principe de cette technique serait basé sur la détection de l'augmentation de la conductivité électrique qui accompagne la réduction du contenu minéral des lésions carieuses. Cette augmentation de la conductivité est due à la présence de microcavités de déminéralisation obturées par la salive qui joue le rôle d'électrolyte permettant la transmission du courant électrique.

En fonction du matériau qu'il traverse, la conduction du courant change. S'il existe une variation physique au sein du matériau, il y aura un effet direct sur la conduction du courant dans l'ensemble du matériau : cela concerne notamment les matériaux biologiques tels que la dent grâce à sa composition en fluides et électrolytes. La dent possède une conductance propre, c'est-à-dire la capacité à laisser passer le courant. Lorsque la dent devient poreuse, lors d'une déminéralisation par exemple, la conductance augmente. A contrario, l'impédance, capacité à retenir le courant, diminue : le courant passe davantage. Cette différence peut être détectée par des instruments de mesure électrique tels que l'Electronic Caries Monitor

Chapitre 3 : La dentisterie actuelle à minima

(EMC®) ou le Cariometer 800 (CRM®). L'EMC® s'est révélé plus performant que le sondage pour distinguer la dentine saine de la dentine cariée au niveau des caries radiculaires et pour mesurer le degré de reminéralisation avant et après traitement topique par fluoruration. [87]

VI.6 Ultrasons.

Tout tissu possède une impédance acoustique qui caractérise son modèle sonore interne. Ainsi, tout changement de ce modèle sonore peut être corrélé à un changement pathologique de ce tissu. La détection ultrasonore d'une déminéralisation de l'émail a été étudiée par différents auteurs, la comparaison de cette technique avec la radiographie et l'histologie comme « gold standard » a donné une sensibilité de 88% et une spécificité de 86 %. Mais, c'est une méthode encore au stade expérimental. [88]

VI.7 Air abrasion.

C'est une technique de diagnostic des lésions carieuses débutantes. Le principe est le suivant : si un sillon douteux est observé, le système d'air abrasion permet l'élimination d'une coloration ou d'un bouchon organique par projection d'une poudre d'alumine. Si l'examen suggère de poursuivre la projection d'alumine, seules de très petites quantités de tissus dentaires déjà déminéralisée ou infiltrés sont enlevées, révélant ainsi une lésion sous-jacente, invisible auparavant. Cette technique est non spécifique du diagnostic de la carie. [88]

VII. PRINCIPES DE BASE DU CONCEPT SI/STA

Cette nouvelle classification n'a le sens qu'elle est utilisée afin de respecter les principes de la dentisterie moderne conformément aux normes de la dentisterie conservatrice plutôt qu'à celle de la dentisterie opératoire ; ce sont des principes d'économie tissulaire, du principe d'adhésion, et du principe de bio intégration. [60]

VII.1 Principe d'économie tissulaire

Le concept de dentisterie adhésive et préventive suppose un maximum de structures saines, car c'est une technique qui adhère au substrat et préserve les tissus restants, ce qui garantit au mieux la longévité de la dent naturelle.

La meilleure façon de suivre ce principe est d'adopter une approche de sélection des lésions permet non seulement des économies de tissus en quantité mais aussi en qualité. En effet, toutes les structures conservées contribuent à la résistance dentaire, mais certaines ont nettement plus cette fonction :

C'est en particulier le cas des crêtes marginales des dents antérieures et postérieures par leur structure de poutre et l'emplacement des contacts occlusaux fonctionnels. Privilégier un accès aux lésions carieuses ménageant au maximum ces structures est l'un des concepts essentiels d'une dentisterie non mutilante ; ménager au maximum l'émail périphérique, y compris non soutenu et déminéralisé dans les cas où il n'est pas soumis directement aux forces occlusales.

En est un autre : préserver dans la partie profonde d'une cavité de la dentine déminéralisée re-minéralisable pour protéger la pulpe de l'agression opératoire.

Toutes ces options cliniques sont envisageables dans le double cadre du modèle adhésif/ prophylactique. Cependant, les principes de restauration/substance dentaire résiduelle affecte la durabilité globale mais ne peut pas déterminer, même empiriquement, prédire l'échec clinique. Des préparations très conservatrices peuvent être réalisées à l'aide d'équipements rotatifs, mais elles nous obligent à un changement d'échelle, nécessitant des moyens optiques grossissants (loupes et microscope), réduisant ainsi le diamètre des fraises au moins d'un millimètre.

La fraise devient alors moins dangereuse pour la dent traitée ainsi pour les dents adjacentes. Selon les situations, les systèmes cinétiques et vibratoires (air abrasion, sonoabrasion ou ultrasono-abrasion) peuvent facilement remplacer les dispositifs rotatifs l'économie tissulaire

Chapitre 3 : La dentisterie actuelle à minima

ont atteint leurs limites en tant qu'indications pour les techniques restauratrices directes. La technique indirecte impose essentiellement un sacrifice tissulaire à la préparation des dépouilles. [60]

VII.2 Principe d'adhésion

La capacité à être obtenue sur l'émail et la dentine est assez forte et avec une adhérence à long terme dans l'environnement buccal, le fondement de la révolution affectant les concepts de la dentisterie restauratrice.

Le développement du système adhésif permet d'obtenir les résultats des commandes :

- **Mécanique** : renfort créé par effet d'augmentation de la résistance du complexe dent/restauration.
- **Biologique** : le scellement assure la protection biologique de la pulpe dentinaire en empêchant l'invasion bactérienne de la surface dentaire / obturation d'imperméabilisation de la dentine.

Les développements récents en adhérence portent sur la tolérance des différents systèmes pour réduire les micro- et nano-pénétrations mises en évidence dans ce dernier système et assurer une étanchéité à long terme. [60]

VII.3 Principe de bio-intégration

La bio-intégration, qui représente le but ultime du traitement, est basée sur l'association d'agents de prévention et des matériaux restaurateurs ainsi que sur le recours aux techniques non agressives répondant aux exigences de bio-comptabilité, de fonctionnalité, d'esthétique, et prévention des récives. [60]

Dans le concept SI/STA en dentisterie conservatrice, le principe de la bio-intégration est essentiel pour assurer la stabilité à long terme des restaurations dentaires et favoriser la santé des tissus environnants. Voici une explication détaillée de ce principe :

Chapitre 3 : La dentisterie actuelle à minima

- **Bio-intégration** : La bio-intégration se réfère à l'intégration biologique solide et durable entre la restauration dentaire et les tissus environnants, notamment l'émail dentaire et la dentine. L'objectif est d'obtenir une adhésion étroite et une compatibilité à long terme entre les matériaux de restauration et les tissus dentaires naturels.
- **Préparation de la surface dentaire** : La préparation de la surface dentaire est cruciale pour favoriser la bio-intégration. Cela implique d'éliminer les caries dentaires ou les tissus infectés, de nettoyer et de désinfecter la surface dentaire, et de créer une surface appropriée pour l'adhésion de la restauration.
- **Techniques adhésives** : Les techniques adhésives modernes sont utilisées pour favoriser la bio-intégration des restaurations dentaires. Cela implique l'utilisation de matériaux adhésifs spécifiques et de procédures appropriées pour créer une liaison solide entre la restauration et la surface dentaire.
- **Choix des matériaux de restauration** : Les matériaux de restauration doivent être biocompatibles et offrir des propriétés de liaison adéquates avec les tissus dentaires. Les composites dentaires, les céramiques et les ciments adhésifs sont couramment utilisés dans la dentisterie conservatrice pour favoriser la bio-intégration.
- **Suivi régulier et maintenance** : Un suivi régulier et une maintenance adéquate sont nécessaires pour évaluer la stabilité à long terme de la restauration et surveiller la santé des tissus environnants. Des visites régulières chez le dentiste permettent de détecter toute complication éventuelle et d'apporter les ajustements nécessaires pour maintenir la bio-intégration.

VIII. LES MOYENS DE CURETAGE

*** Définition du curetage dentinaire**

C'est un acte opératoire spécifique au traitement de la carie, consiste à éliminer la dentine ramollie superficielle en totalité ou en partie selon le cas (Dans le cas du coiffage

Chapitre 3 : La dentisterie actuelle à minima

dentinaire ou pulpaire direct : le curetage est complet, dans le cas du coiffage juxta pulpaire indirect : le curetage est incomplet. Afin de permettre aux couches les plus profondes de la dentine déminéralisée de servir de matrice cicatricielle, on élimine la dentine infectée et on arrête le curetage quand la dentine décalcifiée s'élimine en copeaux). [88]

*** Les objectifs du curetage**

- L'élimination totale de la dentine ramollie après infection ;
- La conservation de la dentine saine ;
- L'élimination de la boue dentinaire ;
- Assurer une désinfection de la dent à traiter ;
- Assure un bon traitement thérapeutique.

VIII.1 Curetage mécanique.

Il est réalisé à l'aide de fraises. Celles-ci ont subi de multiples évolutions concernant notamment leur dimension dans le sens d'une plus grande miniaturisation. Les nouveautés concernent surtout les micro fraises de préparation permettant d'aborder à minima la zone à traiter. Ce sont principalement des fraises boule, poire, cylindrique à bout arrondi munies d'un long col fin permettant une meilleure visibilité et une meilleure circulation du spray et donc un refroidissement optimal de la zone. L'accès à la carie est réalisé à l'aide de fraises diamantées (boule ou poire) montées sur turbine sous spray. [89]

La dentine doit être éliminée sous spray à l'aide de fraise boule en carbure de tungstène à double entaille pour limiter les vibrations et échauffement (fraise H1SEM Komet, France). On peut aussi utiliser la fraise SmartPrep™ (SSWhite, ÉtatsUnis) : fraise en polymère, à usage unique, d'une dureté inférieure à la dentine saine qui existe en trois tailles différentes. Le principe est que les angles de la fraise s'émoussent au contact de la dentine affectée conservable, d'une dureté supérieure au polymère de la fraise.

Chapitre 3 : La dentisterie actuelle à minima

Bien qu'utilisées sous spray et à vitesse lente ces fraises peuvent engendrer un échauffement des tissus et des vibrations. Afin de réduire ces inconvénients, la fraise boule classique a été modifiée en forme et structure en réalisant notamment une sur taille transversale permettant une excavation moins traumatique, une meilleure élimination des copeaux dentinaires et une réduction des vibrations. [39]



Figure 48 : Les fraises HISEM Komet.[91]

VIII.2 Curetage chimio-mécanique.

VIII.2.1 Caridex

Il a été développé par C.M.Habib à partir d'une formule, N-mono-chloroglycine et acide aminobutyrique. Il impliquait l'application intermittente d'une solution préchauffée sur la lésion carieuse, ce qui provoque une perturbation du collagène dans la dentine carieuse, facilitant ainsi son élimination. Il a un goût désagréable et une longue durée d'application (procédure d'environ 10-15 minutes), en plus des grands volumes de solution nécessaires, 200-500 ml et ainsi que le système de livraison n'était plus disponible dans le commerce l'utilisation de caridex cliniquement est limitée. [92]

VIII.2.2 Carisolv® (MediTeam, Göteborg, Suède)

C'est une méthode d'éviction carieuse utilisant un gel permettant de ramollir la carie infectée et de conserver au maximum les tissus sains. Ce système propose ses propres excavateurs et la plupart du temps il n'est pas nécessaire de fraiser voire même d'anesthésier.

Chapitre 3 : La dentisterie actuelle à minima

Carisolv® agit sélectivement sur la dentine infectée et respecte la couche de dentine affectée qui est reminéralisable. Aucun effet n'a été observé sur l'émail et la dentine saine. [93].

Le Carisolv® est un mélange de deux gels à base de carboxyméthylcellulose : un premier gel rouge constitué de 0,1M d'acides aminés (acide glutamique, leucine et lysine), d'hydroxyde de calcium et d'érythrosine (qui donne sa couleur rouge au mélange pour que le gel soit mieux visible dans la cavité) et un second gel contenant de l'hypochlorite de sodium à 0,5 % Le produit se présente sous forme d'une seringue à double mélange. Le mélange obtenu est déposé au contact de la dentine cariée à l'aide de la seringue coiffée d'un embout applicateur. Le produit doit agir pendant 30 secondes pour ramollir davantage la dentine infectée. Cette dernière sera curetée à l'aide d'instruments manuels spécifiquement conçus pour le Carisolv®. Cette séquence est répétée autant de fois que nécessaire, c'est-à-dire jusqu'à ce que le gel soit exempt de débris. Toutefois, un temps maximum de contact avec les tissus de 10 minutes ne doit pas être dépassé pour la totalité de l'intervention.

Le Carisolv® est biocompatible avec le tissu adjacent sain set aurait même un effet hémostatique en cas d'effraction pulpaire . Ce produit est adapté à une utilisation sur des cavités profondes et ouvertes. Cependant, il est possible d'utiliser une fraise diamantée montée sur contre-angle pour faciliter l'accès à la lésion carieuse. [94]



Figure 49 : Les différents excavateurs manuels développés spécifiquement pour une utilisation avec le gel Carisolv®. [94]

VIII.3 Curetage par air abrasion.

L'air abrasion est une nouvelle technique en micro dentisterie qui est utilisée pour traiter la carie dentaire et préparer les dents pour des restaurations. L'air abrasion s'est avérée être une option silencieuse, sans chaleur et peu invasive qui est similaire à un jet de sable avec la propulsion de minuscules particules vers de petites zones cariées pour les supprimer, une obturation est ensuite pratiquée pour sceller la dent. [95]



Figure 50 : Projection des particules abrasives sur la surface occlusale. [95]

Cette technique est réservée aux lésions carieuses superficielles (car ne permet pas l'élimination en profondeur de la dentine ramollie). Elle a pour principe la projection de particules abrasives sur le substrat amélo-dentinaire à très grande vitesse par un flux d'air comprimé.

Ce procédé est indiqué en dentisterie restauratrice à minima pour les sites 1 et 3 hors stade 0, dans les techniques esthétiques de micro abrasion en complément des produits chimiques pour éliminer des discolorations superficielles, pour améliorer les états de surface dentinaire en vue du collage et dans les techniques intra orales de réparation des restaurations. Parmi les systèmes commercialisés en France, on citera le Prep K1 (EMS, France), l'Aquacut (Velopex, France), Rondoflex (Kavo, Allemagne). [96]



Figure 51 : Prep K1 (EMS, France). [96]

VIII.4 Curetage par laser.

Le laser est un appareil produisant un rayonnement électromagnétique amplifié par émission stimulée. Le mot LASER est l'acronyme de Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation. Le laser à gaz (hélium néon) est le premier à être mis au point par les scientifiques Javan et Bennet. Au cours des années suivantes de nombreux autres lasers ont été réalisés. [97]

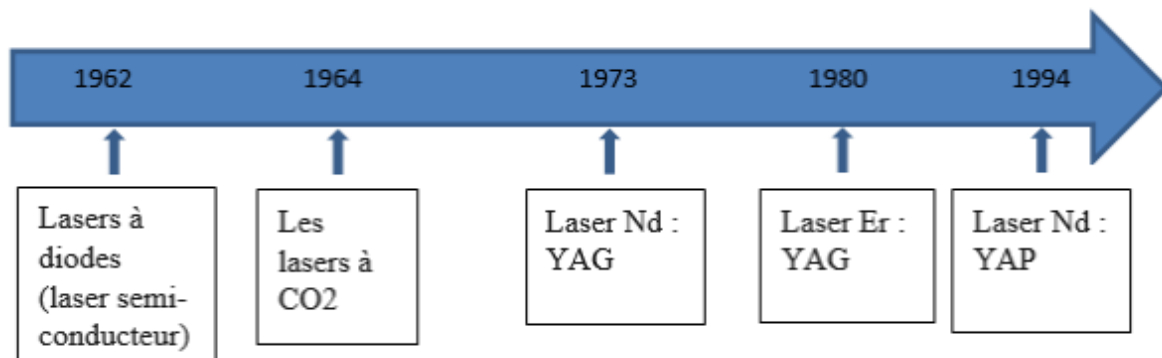


Figure 52 : Schéma représente l'évolution des lasers au fil du temps. [98]

*** Laser Er : YAG:**

*** Action sur l'émail :**

Le laser Er : YAG est le seul laser qui permet le travail sur tissus dur et tissu mou. (L'absorption est 8 à 10 fois plus important que pour le laser CO2 et 20 000 fois plus que pour le laser Nd:YAG). On obtient des profondeurs d'ablation de 200 à 2000 μm après une

Chapitre 3 : La dentisterie actuelle à minima

application de 10 impulsions à une puissance de 50J/cm². L'énergie libérée par le faisceau laser provoque l'élévation de température de l'eau contenue dans les tissus dentaires jusqu'à évaporation de celle-ci.

La conduction thermique dans les tissus environnants ne peut être totalement évitée même si la plupart des radiations ont été absorbées par l'eau. Il apparaît donc nécessaire d'utiliser un spray air/eau en complément du faisceau laser afin d'éviter les micros- craquelures sur les bords d'émail de la cavité, la fusion des tissus voire une carbonisation. L'interaction laser/tissu est accompagnée d'un bruit caractéristique pour ce type de laser : un claquement. [99], [100]

*** Action sur la dentine**

Effet du rayonnement laser Er : YAG L'irradiation de la dentine par un laser Er : YAG ne provoque aucune carbonisation, ni dessiccation de la structure, avec une absence de smear layer, une augmentation de la quantité de calcium et de phosphate dans les zones irradiées par rapport à des zones non irradiées (l'augmentation de ces quantités est due à l'évaporation des composants organiques. Toutefois le ratio Ca/P est maintenu). Mais uniquement on aura la formation de micro-irrégularités qui sont formées par le phénomène de micro-explosion des tissus qui fait suite à l'évaporation de l'eau. Ces structures apparaissent compatibles avec un collage composite. Les propriétés d'adhésion en sont, a priori, même augmentées. [101], [102]

IX. LES BIOMATERIAUX ACTUELS.

IX.1 Les systèmes adhésifs.

Les adhésifs ou les systèmes adhésifs sont des biomatériaux d'interfaces, Ils contribuent à former un lien idéalement adhérent et étanche entre les tissus dentaires calcifiés et les biomatériaux de restauration ou d'assemblage. Hormis les ciments verre-ionomères, leurs dérivés et quelques rares colles auto-adhésives, tous les biomatériaux employés en dentisterie restauratrice requièrent leur emploi.

On distinguera 2 grandes classes d'adhésifs :

Chapitre 3 : La dentisterie actuelle à minima

- Celle des produits qui requièrent un mordantage suivi d'un rinçage, en préalable à leur emploi (M&R).

- Celle des produits que l'on applique directement sur les surfaces dentaires sans aucun traitement préliminaire. Cette classe regroupe tous les systèmes auto-mordantants (SAM).

On peut distinguer dans chacune de ces classes, deux subdivisions selon le nombre de séquences de mise en œuvre :

- 3 et 2 temps, pour les adhésifs classiques nécessitant un pré-mordantage ;
- 2 et une étape pour les adhésifs auto-mordantant.

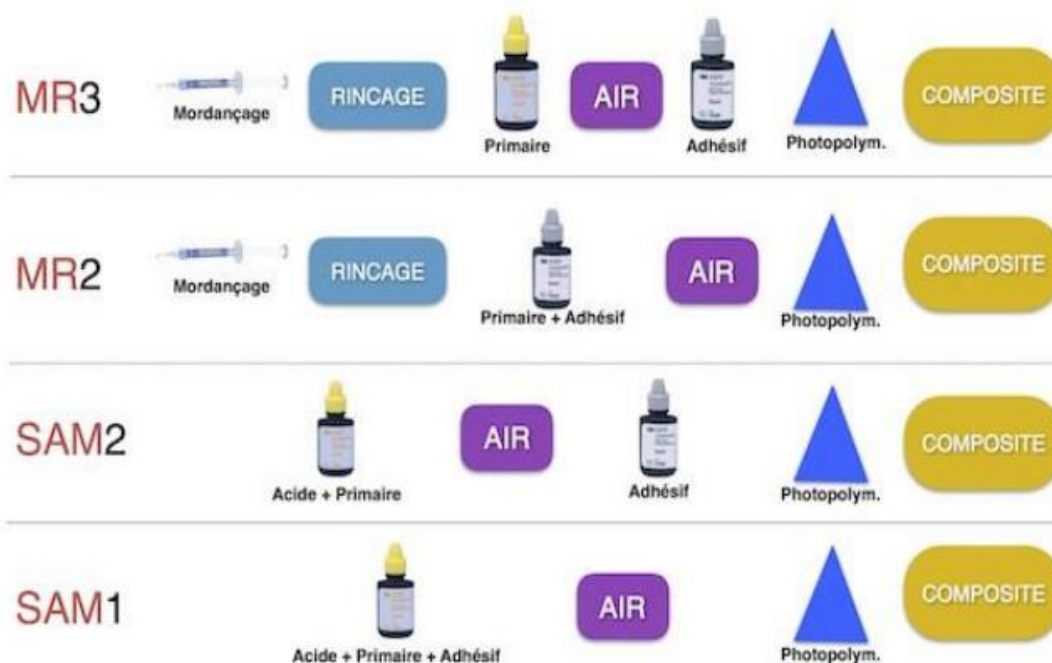


Figure 53 : La classification des adhésifs. [103]

IX.2 Le composite.

Un composite dentaire est un biomatériau d'obturation organo-minéral constitué d'une matrice résineuse dans laquelle sont dispersées des charges principalement minérales. La liaison de ces dernières avec la matrice est assurée par un agent de couplage. Les composites sont fixés aux tissus dentaires via un adhésive.

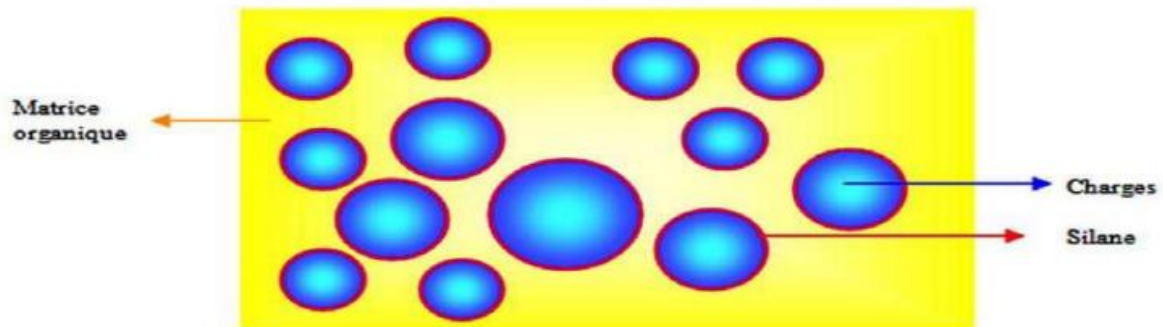


Figure 54 : Représentation schématique d'une résine composite. [103]

Depuis les années 80. Plusieurs classifications ont été proposées. Ils sont classés en fonction :

- De la viscosité : Fluide, Compactable ;
- De mode de polymérisation : Chémo-polymérisable, photo-polymérisable, Dual (chémo et photo-polymérisable) ;
- De l'indication clinique : Antérieurs, postérieurs, universels ;
- De la taille des charges. Les composites les plus utilisés en dentisterie à minima sont : Les composites micro-hybrides.

Ils résultent de nombreuses années de recherches pour remplacer les amalgames. Ils présentent un fort taux de charges (50-70% en volume). Ils sont bimodaux : des Microcharges de silice colloïdale de 0,041 μ m et charges de verre adoucies, mieux réparties et de taille diminuée (entre 0,1 et 3 μ m), permettant une résistance à l'usure augmentée. Ils sont aussi appelés composites universels en raison de leur indication étendue à tous les types de restaurations en méthode directe.

Les recherches les plus récentes sur les composites micro-hybrides ont abouti à des composites dotées d'un fort potentiel esthétique avec des teintes email translucides et des teintes dentine plus opaques qui donnent tout leur potentiel s'ils sont utilisées avec la technique de stratification de VANINI et DIETSCHI. Nous ne nous attarderons pas sur les

Chapitre 3 : La dentisterie actuelle à minima

Ceromers, et les Ormocers qui ne sont qu'une amélioration des composites micro-hybrides par apport de nouvelles charges et une Innovation dans la matrice. [104]

* Les propriétés des composites dentaires :

Propriétés physiques

Propriété	Technique de Mesure	Intérêt clinique	Remarque
Retrait de polymérisation	Méthode basée sur le principe d'Archimède (ISO 17304)	Le retrait associé aux contraintes qu'il engendre sont une des causes principales d'échec des restaurations directes. Différents facteurs ont un effet sur le retrait et les contraintes de contraction : la nature de la matrice résineuse, le taux de charges du composite, le volume de matériau polymérisé, la forme de la cavité, ainsi que le mode de polymérisation [105]	Propriété intrinsèque du matériau.
Contraintes de contraction	Méthode Bioman (Université de Manchester,UK)		Propriété extrinsèque du matériau.
Absorption d'eau	ISO 4049 : Détermination de la différence de masse avant et après séchage, suite à une immersion dans l'eau pendant 7 jours à 37±1°C	Le gonflement du matériau induit par l'absorption d'eau diminue ses propriétés mécaniques notamment les résistances aux contraintes. Une absorption d'eau élevée facilite le passage des monomères libres et des produits de dégradation du composite dans la salive. Elle facilite de même l'insertion des pigments de la nourriture et des boissons dans le composite avec un risque important de coloration du matériau. [106]	ISO 4049 : Valeur ≤ 40 µg/mm ³
Solubilité dans l'eau	ISO 4049 : Détermination de la perte de masse occasionnée par une immersion dans l'eau pendant 7 jours à 37±1°C	Ce type de dégradation entraîne une perte de matière dommageable au niveau de la restauration .[106] Elle risque d'engendrer des problèmes biologiques liés au passage des produits de dégradations dans la salive.	ISO 4049 : Valeur ≤ 7,5 µg/mm ³
Coefficient d'expansion thermique (CET)	Analyse thermomécanique (ATM) (Pas de méthode standard pour le dentaire)	La différence avec le CET de l'émail et de la dentine (2 à 4 fois inférieur à celui du composite) se traduit par l'apparition de contraintes à l'interface entre les matériaux lors des changements brutaux de température (de 5°C à 55°C en fonction des aliments).	Propriété d'importance mineure car les composites comme la dentine et l'émail sont de très mauvais conducteurs thermiques.

Tableau 10 : Propriétés physiques des composites dentaires.

Chapitre 3 : La dentisterie actuelle à minima

Propriétés mécaniques

Propriété	Technique de Mesure	Intérêt clinique	Remarque
Ténacité	ISO 13586: Flexion 3 points sur une éprouvette préfiessurée [M4166 V1]	La ténacité relativement faible des composites les classe parmi les matériaux fragiles. Plus la ténacité du matériau est faible, plus il existe de risques pour le composite de s'ébrécher et de se fracturer .[107]	Faible corrélation entre les fractures observées dans les études cliniques et une faible ténacité [PP5].
Résistance à la fatigue	ASTM E606/E606M-12 : Chargement uniaxial	Les cycles de mastications induisent des fissures, si les défauts ne sont pas déjà présents, ou les propagent. La répétition de ces cycles peut conduire à une fracture. Cela est particulièrement vrai au niveau des zones de contact occlusal.	Les mécanismes de fatigue sont difficiles à simuler par des tests in vitro. Les tests sont généralement abandonnés au profit de mesures de résistance aux contraintes ou de ténacité.
Résistance à la compression	ASTM D695 : Essai de compression	Cette propriété est facile à mesurer mais il est difficile de relier cette propriété au comportement clinique du composite . [105]	Faible corrélation avec le taux de fractures.
Résistance à la traction	ASTM D638-14 : Essai de traction dans un état de contrainte uniaxiale	Les contraintes en traction sont parmi les causes de fractures les plus fréquentes . [105]	Difficile à mesurer sur les matériaux fragiles. Bonne corrélation avec la résistance en flexion.
Résistance en flexion	ISO 4049 : Flexion trois points	Une résistance en flexion élevée est indispensable dans le cas de restaurations postérieures pour supporter les forces masticatoires. Cette propriété du matériau est affectée par l'environnement buccal. Les tests sont donc effectués après une immersion de 24h dans un bain marie à 37°C. Le vieillissement est simulé par un thermocyclage entre 5 °C et 55°C.	ISO 4049 : valeur ≥ 80 MPa Cette mesure est privilégiée par rapport aux essais en compression et traction. Elle est la seule préconisée dans la norme.
Module d'Young (ou module d'élasticité)	Déterminé à partir de l'essai en flexion	Plus il est élevé, plus le matériau est rigide, donc moins susceptible de se déformer sous la contrainte. Intérêt d'un module d'Young élevé dans les cas suivants : - Restauration directement soumise aux contraintes masticatoires, sinon risque d'induire des fissures dans la dent. - Volume important de la restauration, sinon risque de flexion des cuspidés restantes. Intérêt d'un module d'Young faible dans les cas suivants : - Restauration de classe V, car risque d'expulsion d'un matériau trop rigide. - Utilisation en sous-couche entre l'adhésif et un composite plus rigide afin de dissiper les contraintes au retrait de ce dernier.	
Résistance à	ISO/TS 14569-1: Usure par	L'usure est considérée comme une	Manque de corrélation entre

Chapitre 3 : La dentisterie actuelle à minima

l'usure	brossage des dents ISO/TS 14569-2: Usure par contact entre deux et/ou trois corps	source importante d'échec des restaurations dentaires. Le mécanisme réel d'usure du matériau dentaire est très complexe. Il est lié à un ensemble de processus qui peuvent intervenir, simultanément ou successivement, de façon plus ou moins répétée. [108]	les résultats obtenus in vitro et les observations cliniques.
Dureté	Dureté Vickers Dureté Knoop	-Elle est reliée à la facilité de polissage de la surface. En effet, plus le matériau est dur, plus il est difficile à polir. -La dureté donne une indication sur la résistance du matériau à l'usure par abrasion.	
Aptitude au polissage	Etude du paramètre de rugosité Ra	Elle doit être élevée afin de permettre une bonne finition esthétique de la réparation. Le Ra devra tendre vers une valeur seuil de 0,2 µm qui correspond au seuil de rétention de la plaque dentaire sans dépasser 0,62µm qui est celle de l'émail humaine. [109]	

Tableau 11 : Propriétés mécaniques des composites dentaires.

Propriétés optiques

Propriété	Technique de Mesure	Intérêt clinique	Remarque
Radio-opacité	ISO 4049 : Comparaison avec un coupon d'aluminium d'épaisseur connue	Propriété indispensable pour la visualisation de la restauration et son adaptation marginale en radiographie X. La radio-opacité du composite est exprimée en mm d'aluminium. Elle doit être supérieure à celles de la dentine (1-1,8mm) et de l'émail (2-3,1 mm). Une trop forte radio-opacité risque cependant de créer des faux positifs.	
Profondeur de polymérisation	ISO 4049 : Mesure de la hauteur de matériau après élimination de la partie non polymérisée	Plus cette valeur est élevée, plus il sera possible de polymériser un volume important de matériau en une seule fois. Cela représente un gain de temps pour le praticien et de confort pour le patient. Mais attention au retrait généré par la polymérisation d'un grand volume de matériau	ISO 4049 : Valeur ≥ 0,5 mm pour les composites opaques ISO 4049 : Valeur ≥ 1,5 mm pour les autres composites
Sensibilité à la lumière ambiante	ISO 4049 : Comportement sous irradiation par une lampe Xénon à 8000 ± 1000 Lux	Si le matériau est trop sensible à la lumière ambiante, les sources lumineuses du cabinet dentaire (scialytiques, lumière du soleil) sont susceptibles de provoquer un début de polymérisation du composite avant qu'il ne soit	L'intensité lumineuse préconisée par la norme ISO 4049 pour ce test apparait relativement faible par rapport aux conditions opératoires réelles.

Chapitre 3 : La dentisterie actuelle à minima

		placé dans la bouche du patient.	
Couleur, translucidité indice de réfraction	Mesure de la couleur avec un colorimètre, Réfractométrie, Mesure de l'intensité lumineuse (Lux) transmise à travers l'échantillon	Ces propriétés jouent sur le caractère esthétique de la restauration. Elles doivent se rapprocher des propriétés des dents du patient traité pour que la restauration ne se démarque pas .	Propriétés particulièrement importantes pour les restaurations antérieures
Stabilité de la couleur dans le temps	ISO 4049 : Comparaison de la couleur avant et après une semaine d'un traitement donné	Cette propriété influe sur le caractère esthétique de la restauration.	Elle n'est soumise à la norme ISO 4049 que dans le cas où cette propriété est revendiquée par le fabricant.

Tableau 12 : Propriétés optiques des composites dentaires.

IX.3 Ciments verres ionomères.

Les ciments verres ionomères traditionnels, ou ciments polyalkénoates de verre (appelés dans la littérature française CVI), sont composés d'une poudre et d'un liquide à mélanger.

- La poudre est constituée par un fluoroaluminosilicate (FAS) ;
- Le liquide est un acide polyalkénoïque, appelé souvent acide polyacrylique. Cet acide polykéoïque est un polymère à haut poids moléculaire, ce qui explique sa viscosité dans les flacons de liquide. Le liquide est parfois de l'eau distillée. Dans ce cas, l'acide est déshydraté (Iyophilisation) et mélangé directement à la poudre de verre.

La réaction de prise est une réaction acide base Ou l'acide est le liquide et la base, la poudre. Au cours de cette réaction de nombreux ions sont libérés : calcium, et d'aluminium, fluor. Après la prise, ils sont constitués d'une matrice de polyacrylate de calcium, et d'aluminium dans laquelle sont incorporées les particules de la poudre qui ont incomplètement réagi lors de la réaction acide-base. [111]

Chapitre 3 : La dentisterie actuelle à minima

Propriétés	Valeurs
Résistance à la compression (MPa)	100-150
Résistance à la traction (MPa)	15-17
Résistance à la flexion (MPa)	20-30
Module d'élasticité (MPa)	20000
Dureté vickers (MPa)	1100
Rugosité de surface après polissage (μm)	0,29

Tableau 13 : Propriétés mécaniques des CVI conventionnels, valeurs moyennes et indicatives selon Lasfargues et coll, 1998. [110]

IX.4 Ciments verres-ionomères modifiés par addition de résine (CVIMAR).

Ils ont été produits par l'incorporation de résines type hydroxy ethylmécrilate (HEMA) et de photo-iniateurs. La composition est similaire à celle des CVI traditionnels avec cette simple addition de résine. La réaction de prise est double. Ils possèdent une réaction acide base comme pour un CVI traditionnel avec en plus une réaction de polymérisation de la résine. Au niveau structural, la matrice résineuse et la matrice de polyacrylates s'interpénètrent. [101]

Propriétés mécaniques	Valeurs
Résistance à la compression (MPa)	100-200
Résistance à la traction (MPa)	20-40
Résistance à la flexion (MPa)	30-60
Module d'élasticité (MPa)	16000
Résistance à l'usure en volume perdu (μm)	40-100
Dureté Vickers (MPa)	980
Limite de fatigue en flexion (MPa)	5230
Rugosité de surface après polissage (μm)	0,35

Tableau 14 : Propriétés mécaniques des CVIMAR, valeurs moyennes et indicatives selon Lasfargues et coll, 1998. [110]

X. CHOIX THÉRAPEUTIQUES DES LÉSIONS CARIEUSES EN FONCTION DES SITES ET DES STADES.

X.1 Thérapeutique des lésions de site 1.

Le site 1 concerne toutes les lésions carieuses initiales des anfractuosités, des dents antérieures et postérieures. Les faces occlusales des dents postérieures sont les plus concernées : puits, sillons, fosses, fossettes et fissures. On peut cependant rencontrer des lésions site 1 et de stades 0 et 1, au niveau des fossettes vestibulaires et tubercules linguaux des molaires, ou encore au niveau des cingulum des incisives et canines qui relèvent de la même approche thérapeutique. [60]

X.1.1 SI/STA 1•0.

Le diagnostic est basé sur la présence de sillons colorés et de légères modifications d'opacité et de translucidité de l'émail sur les berges des sillons. Le signe majeur d'activité à rechercher est la présence de taches blanches opaques de déminéralisation (white spot) au fond et/ou sur les berges des fosses, sillons et fossettes occlusales : l'absence de dentine cariée au fond du sillon est indiquée par le fait que ces taches opaques de l'émail ne s'observent qu'à la suite du séchage poussé de l'émail. À un stade plus avancé, ces modifications de couleur deviennent distinctement visibles sans séchage au travers du film salivaire. L'utilisation d'aides optiques ($\times 3$ ou plus) est particulièrement recommandée pour établir le diagnostic. Dans tous les cas, il y a absence de cavité dans l'émail. Le sondage est à éviter pour ne pas provoquer la cavitation.

Le radiogramme rétro coronaire (cliché bitewing) objective une absence de radioclarité dentinaire ou bien une radioclarité superficielle confinée à la jonction amélo-dentinaire.

- **Option thérapeutique** : on réalisera un traitement non invasif par application de vernis fluoré ou de ciment verres ionomères au stade immédiatement post éruptif et mise en place de sealant dès que les conditions opératoires autorisent un protocole adhésif (siccité du champ opératoire). [100]

X.1.2 SI/STA 1•1.

Le diagnostic est basé sur l'apparition d'ombres grises et la présence d'opacités, directement visibles sur surface humide (sans séchage de l'émail), associées à des micro cavitations localisées cliniquement décelables. L'émail rugueux au sondage est révélateur de ces micros cavitations ; une cavité débutante ponctuelle peut être observée après rupture de l'émail, décelable en particulier avec des aides optiques ; le sondage doit rester prudent pour ne pas provoquer la cavitation. Le cliché bitewing objective une radioclarité sous la jonction amélo-dentinaire, confinée au tiers externe de la dentine.

- **Option thérapeutique :** on privilégiera une préparation à minima (accès ponctuel à la lésion, limité aux seules fosses cariées, sans ouverture du réseau des sillons adjacents à la lésion, avec conservation de l'émail surplombant et à bords nets) suivie d'une obturation adhésive (résine composite) complétée par un scellement des zones anatomiques cari susceptibles (sealant) au moyen des résines de comblement conventionnelles ou des composites fluides, selon le concept préventif de Simonsen.
- [60]

X.1.3 SI/STA 1•2.

Le diagnostic est basé sur la présence d'une rupture localisée de l'émail et/ou d'ombres grises soulignées révélatrices d'une atteinte dentinaire sous-jacente. La perte de l'intégrité de la surface amélaire est décelable sans aides optiques ; la cavité amélaire localisée peut être évaluée par sondage, et révèle une dentine dure en profondeur. Le cliché bitewing objective une radioclarité sous la jonction amélo-dentinaire, étendue au tiers médian de la dentine. -

Option thérapeutique : on privilégiera une préparation à minima avec un accès limité aux sillons atteints, l'émail surplombant étant conservé de façon à ce que la largeur cavitaire en surface demeure inférieure au quart de la distance inter-cuspidienne vestibulo-linguale. Au niveau des molaires, une variante consiste à réaliser des tunnellisations dentinaires pour

Chapitre 3 : La dentisterie actuelle à minima

conserver les poutres d'émail occlusales (ponts d'émail). La restauration adhésive fera appel aux systèmes adhésifs actuels et comblement cavitaire direct par stratification de résines composites micro hybrides. [60]

X.1.4 SI/STA 1•3.

Le diagnostic est basé sur la présence d'une cavité amélo-dentinaire (remplie de plaques et débris alimentaires) avec un fond dentinaire ramolli au sondage ; les ombres grises étendues aux zones périphériques sont révélatrices d'un émail non soutenu ; dans le cas des caries dites « cachées », ces colorations grisâtres peuvent être étendues à toute la surface occlusale ceci sans perte des structures axiales périphérique (cuspides et crêtes marginales), masquant la présence sous-jacente de dentine infectée envahissant toute la surface coronaire de la jonction amélo-dentinaire, au point de fragiliser les structures périphériques de la couronne dentaire. Généralement, il y a présence associée de sensibilités dentinopulpaire. Le cliché bitewing objective une radioclarité, étendue latéralement sous la jonction amélo-dentinaire et en profondeur dans le tiers interne de la dentine.

- **Option thérapeutique :** malgré un accès occlusal plus large impliquant l'élimination sélective de l'émail surplombant périphérique au niveau des versants cuspidiens minés par la carie, la préparation s'appuiera toujours sur les principes d'économie tissulaire en conservant la dentine déminéralisée profonde et dans la mesure du possible l'enveloppe amélaire de façon à réaliser une restauration directe par technique sandwich ciments verres ionomères modifiés par addition de résine (CVIMAR)-composite. [60]

X.1.5 SI/STA 1•4.

Le diagnostic est basé sur la présence d'une cavité amélo-dentinaire étendue au point de détruire une partie des structures dentaires périphériques et induisant une perte de

Chapitre 3 : La dentisterie actuelle à minima

résistance coronaire ; la lésion dentinaire étant para pulpaire, il y a possibilité de symptomatologie pulpaire.

- **Option thérapeutique :** en l'absence de symptômes de pulpite irréversible, la vitalité pulpaire doit être conservée, surtout chez le jeune, en vue de la réalisation d'une restauration à recouvrement (onlay), éventuellement après une phase de temporisation au moyen d'une restauration transitoire en amalgame, ciments verres ionomères ou composite. Options cliniques pour les lésions de site coronaire ; la lésion dentinaire étant para pulpaire, il y a possibilité de symptomatologie pulpaire.
- **Option thérapeutique :** en l'absence de symptômes de pulpite irréversible, la vitalité pulpaire doit être conservée, surtout chez le jeune, en vue de la réalisation d'une restauration à recouvrement (onlay), éventuellement après une phase de temporisation au moyen d'une restauration transitoire en amalgame, ciments verres ionomères ou composite. [60]

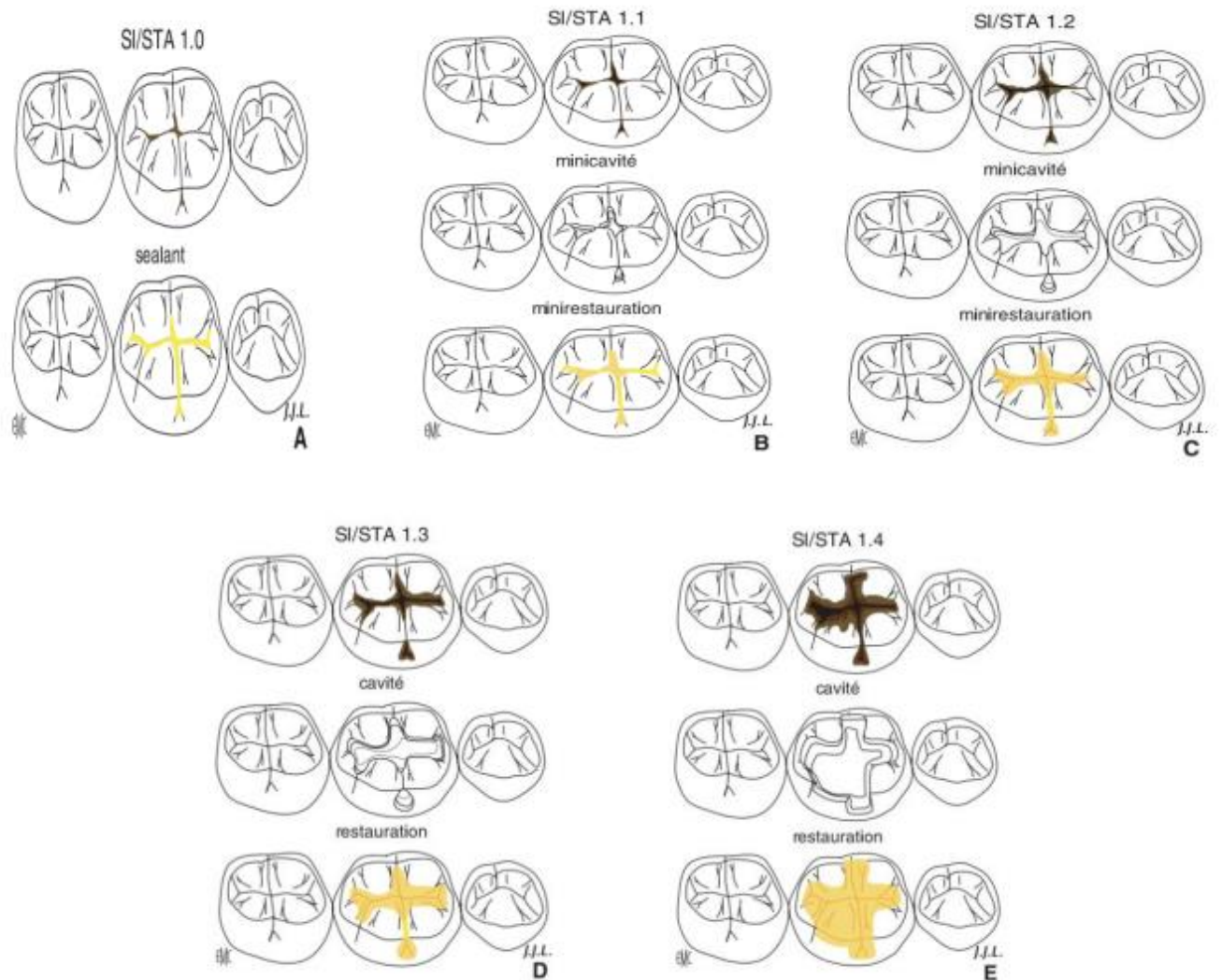


Figure 55 : Schématisation clinique des lésions de site 1 et options de traitement proposées selon les différents stades d'évolution des lésions carieuses à point de départ occlusal : stade 0, traitement non invasif par sealant (A) ; stade 1, obturation préventive du type Simonsen (B) ; stade 2, mini obturations ponctuelles non reliées entre elles (C) ; stade 3, restauration adhésive directe visant au renforcement des structures (D) ; stade 4, restauration adhésive étendue avec recouvrement occlusal partiel (E). [60]

X.2 Thérapeutique des lésions de site 2.

La situation clinique concerne toutes les lésions carieuses des aires de contact de toutes les dents. Pour ce site également, la démarche thérapeutique est identique, qu'il s'agisse de dents antérieures ou postérieures, bien que les différences de type anatomique conduisent à des formes de contour spécifiques à chacun des deux types morphologiques. [60]

X.2.1 SI/STA 2•0.

Le diagnostic est basé sur l'objectivation, sur le cliché rétro coronaire, d'une radioclarité localisée à l'émail avec, à la rigueur, une implication de la jonction amélo-dentinaire. En cas de doute sur l'absence de cavité, une séparation inter proximale est recommandée pour confirmer le diagnostic.

- **Option thérapeutique** : il s'agira d'un traitement non invasif de reminéralisation associé à une surveillance des lésions permettant de suivre leur évolution. En cas d'échec de la thérapie préventive, on passera au traitement restaurateur. [60]

X.2.2 SI/STA 2•1.

Le diagnostic est basé sur l'objectivation, sur le cliché bitewing, d'une radioclarité amélaire étendue sous la jonction amélo-dentinaire, dans le tiers externe de la dentine. L'image reste difficilement interprétable en termes d'absence ou présence d'une cavité. À l'examen clinique, la translucidité de la crête marginale peut être modifiée et les microcavitations de la surface proximale peuvent être révélées par la dilacération du fil dentaire.

- **Option thérapeutique** : il s'agira en toute circonstance de réaliser de petites obturations par injection d'un matériau adhésif (CVIMAR et composites) après des préparations ultraconservatrices avec conservation des crêtes marginales surplombantes et préservation du contact amélaire inter proximal. Ces microcavités gagnent à être réalisées avec l'apport d'aides visuelles (loupes et microscopes) et bénéficient du développement de nouveaux instruments de préparation sono abrasive. Plusieurs formes peuvent être distinguées en fonction de l'accessibilité à la lésion, notre préférence allant aux cavités tunnelliées occlusoproximales fermées obturées en technique mixte par CVIMAR interne et résine composite en surface. [60]

X.2.3 SI/STA 2•2.

Le diagnostic est basé sur l'observation de la crête marginale soulignée d'ombres grises accompagnées ou non de fissures. La cavité de l'émail proximal sous l'aire de contact proximal n'est pas toujours décelable cliniquement, et là encore les aides optiques sont utiles. Le cliché bitewing indique une radioclarité dentinaire étendue au tiers médian avec une image possible de rétraction pulpaire.

- **Option thérapeutique** : on privilégiera une restauration par stratification de résine composites micro hybrides après réalisation d'une préparation occluso-proximale adhésive en forme de goutte, avec conservation si possible d'une partie de la crête marginale et d'un contact inter proximal. [60]

X.2.4 SI/STA 2•3.

Le diagnostic est aisé, du fait de la cavitation franche de l'émail proximal si la crête est effondrée, ou du fait de la présence d'un cerne grisâtre due à l'extension de la dentine ramollie sous la crête marginale. L'image radioclaire très nette est évocatrice d'une perte de substance avant même l'effondrement de la crête marginale. La zone radioclaire est latéralisée sur toute la hauteur proximale, étendue au tiers interne de la dentine, et présente une proximité pulpo-axiale. On observe toujours une image associée de rétraction pulpaire.

- **Option thérapeutique** : la perte de la face proximale se traduit par une cavité plus vaste, les limites vestibulaire et linguale se retrouvent situées au-delà de l'embrasure, l'émail cervical résiduel étant très fin, voire absent. Cette situation est techniquement difficile à gérer et toutes les solutions restauratrices sont envisageables en fonction du contexte général du patient : amalgame, composites directs, inlays onlays. Si la restauration adhésive directe est préconisée, on pourra privilégier une technique sandwich ouverte : verres ionomères/composites, cependant les techniques de restauration indirecte, plus aptes à reproduire une bonne anatomie proximale et une

Chapitre 3 : La dentisterie actuelle à minima

bonne étanchéité, pourront être préférées. Au niveau des dents antérieures, on conservera si possible l'angle incisif. [60]

X.2.5 SI/STA 2•4.

Le diagnostic est évident du fait de l'effondrement de la crête marginale et de la destruction partielle des cuspidés correspondantes, la radiographie précisant la proximité juxta pulpaire. - Option thérapeutique : en l'absence de symptômes de pulpite irréversible, la vitalité pulpaire doit être conservée, surtout chez le jeune, en vue de la réalisation d'une restauration à recouvrement (onlay), éventuellement après une phase de temporisation au moyen d'une restauration transitoire en amalgame, CVI ou composite. Au niveau des dents antérieures, les restaurations incluent les angles incisifs et tout ou partie du bord incisal. [60]

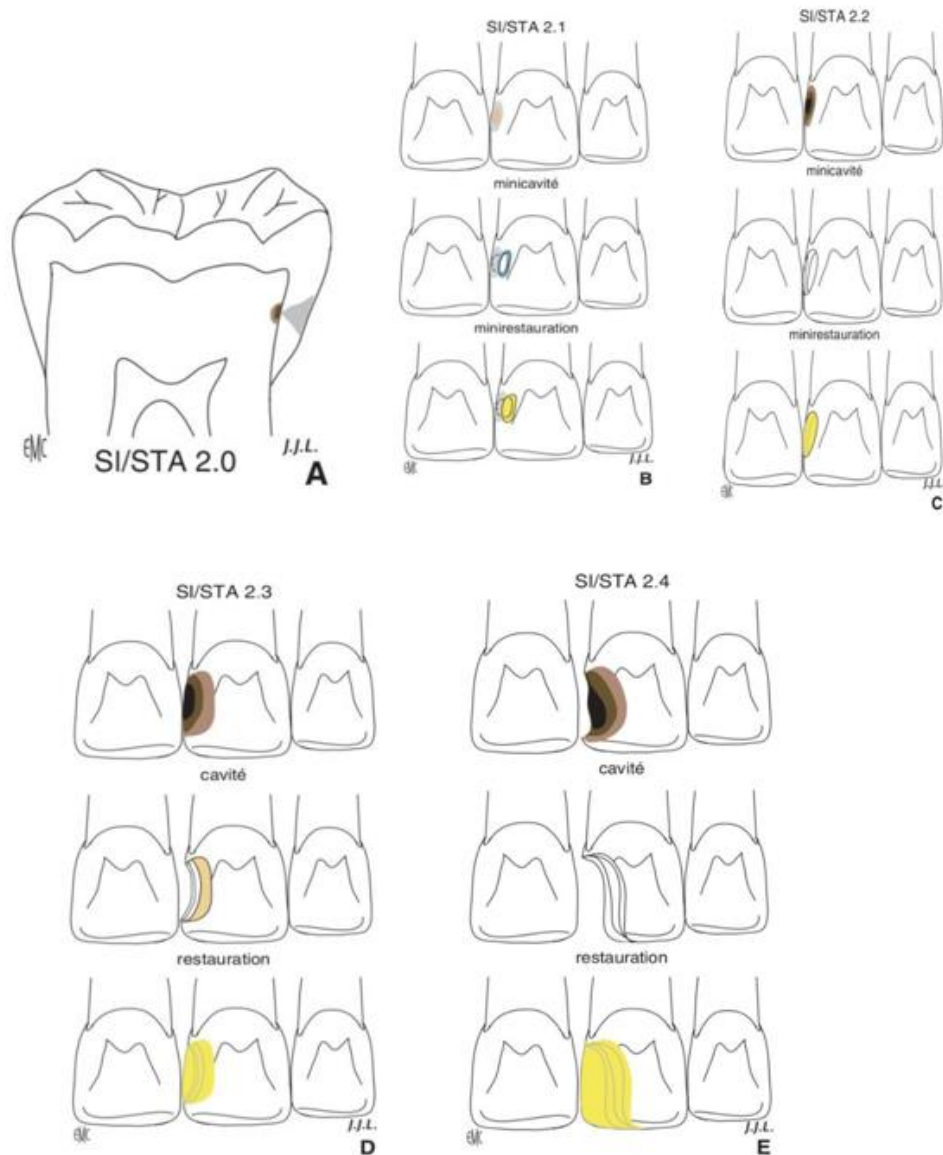


Figure 56 : Schématisation clinique des lésions de site 2, dents antérieures et options de traitement proposées selon les différents stades d'évolution des lésions carieuses à point de départ proximal : stade 0, traitement non invasif par reminéralisation (A) ; stade 1, mini obturation tunnelisée (B) ; stade 2, mini obturations linguoproximale ou vestibuloproximale (C) ; stade 3, restauration adhésive trois faces avec conservation de l'angle incisif (D) ; stade 4, restauration adhésive étendue avec reconstruction du bord libre et de l'angle incisif (E). [60]

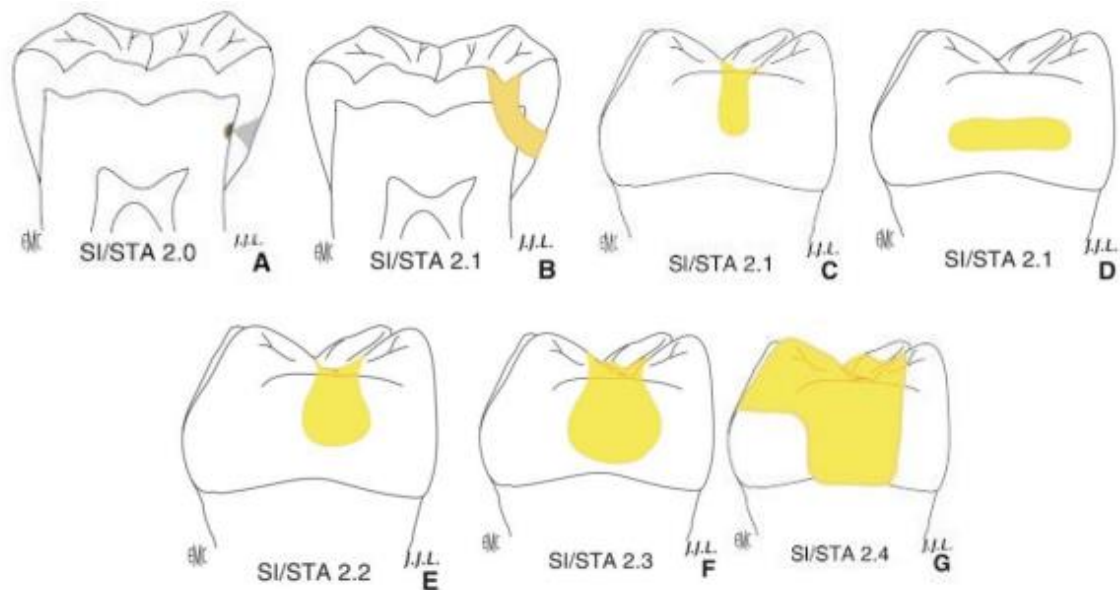


Figure 57 : Schématisation clinique des lésions de site 2, dents postérieures et options de traitement proposées selon les différents stades d'évolution des lésions carieuses à point de départ proximal : stade 0, traitement non invasif par reminéralisation (A) ; stade 1, mini obturations de type tunnalisé (B), de type vertical (C) ou de type horizontal (D) ; stade 2, mini obturation adhésive occlusoproximale en forme de goutte (E) ; stade 3, restauration adhésive proximale avec reconstruction complète de la crête marginale (F) ; stade 4, restauration adhésive étendue avec reconstruction cuspidienne (G). [60]

X.3 Thérapeutique des lésions de site 3.

Le site 3 concerne toutes les lésions carieuses à point de départ cervical, amélaire ou dentinaire, sur toutes les faces de toutes les dents. Le site 3 présente deux spécificités :

- La première est que la lésion peut indifféremment être initiée au niveau de l'émail, chez le jeune, ou au niveau de la dentine chez les patients âgés ou en cas de récession parodontale.
- La seconde spécificité est que le traitement non invasif d'inactivation de ces lésions peut être entrepris y compris en présence d'une cavitation superficielle, en laissant donc une cicatrice cavitaire, sous réserve d'une élimination efficace de la plaque. [60]

X.3.1 SI/STA 3•0.

Le diagnostic clinique est basé sur la présence d'une tache blanche sans cavitation, si la lésion est initiée au niveau de l'émail (carie coronaire) ou sur l'observation d'une zone

Chapitre 3 : La dentisterie actuelle à minima

cémento-dentinaire exposée, colorée plus ou moins érodée si la carie est radiculaire. Le traitement non invasif consiste dans la reminéralisation de la lésion qui peut être obtenue par application de vernis fluoré après élimination de la plaque et contrôle du risque carieux. [60]

X.3.2 SI/STA 3•1.

Le diagnostic clinique est basé sur la présence d'une cavité superficielle épargnant la jonction amélo-dentinaire, soit dans l'émail, soit dans la dentine selon qu'il s'agit d'une lésion coronaire ou radiculaire. Après reminéralisation de la lésion, une restauration adhésive peut être réalisée pour restituer l'anatomie cervicale, favoriser le contrôle de plaque et éventuellement pour masquer l'aspect inesthétique de la cicatrice. Les matériaux bioactifs tels que les verres ionomères seront préférables chez les patients à risque carieux élevé, sinon les systèmes adhésifs automordants associés aux résines composites peuvent convenir. [60]

X.3.3 SI/STA 3•2 .

Les lésions sont corono-radiculaires et s'étendent en direction apicale et proximale ; la cavitation est plus étendue en surface qu'en profondeur.

Les options thérapeutiques sont la réalisation de préparation à minima sans forme particulière suivie d'une obturation adhésive comme au stade précédent. [60]

X.3.4 SI/STA 3•3.

Le diagnostic clinique est basé sur la présence d'une cavitation franche, exposant la dentine cariée. La lésion est à cheval sur la jonction amélo-cémentaire, et concerne également les faces proximales.

- **Options thérapeutiques** : ces situations correspondent la plupart du temps à des patients poly carieux, chez lesquels le traitement étiopathogénique de contrôle des facteurs de risque bactérien, salivaire, ou nutritionnel, est bien sûr primordial. Les préparations sont réduites à l'élimination des seuls tissus cariés. L'objectif des restaurations est avant tout de restituer des profils d'émergence cervicaux plus

Chapitre 3 : La dentisterie actuelle à minima

favorables au contrôle de plaque. Les restaurations seront considérées comme des restaurations de temporisation. Les matériaux bioactifs seront privilégiés. Les verres ionomères sont recommandés en première intention. [60]

X.3.5 SI/STA 3•4.

Il s'agit d'une carie rampante dite aussi en « nappe » avec cavitation étendue à tout le pourtour radulaire et risque de fracture radulaire. - Les options thérapeutiques sont les mêmes qu'au stade précédent. [60]

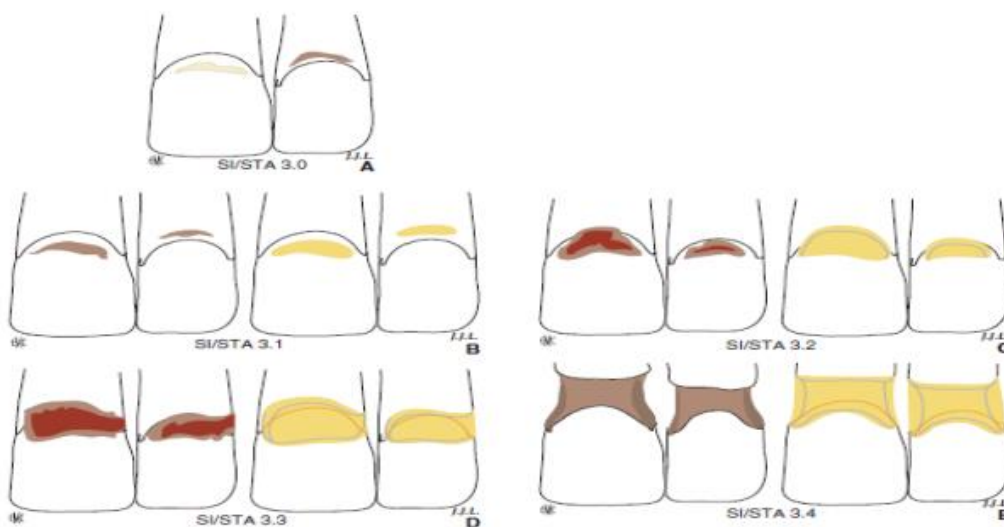


Figure 58 : Schématisation clinique des lésions de site 3 et options de traitement proposées selon les différents stades d'évolution des lésions carieuses à point de départ cervical, coronaire ou radulaire : stade 0, traitement non invasif par reminéralisation (A) ; stade 1, mini-obturation en ciments verres ionomères modifiés par addition de résine (CVIMAR) ou en résine composite (B) ; stade 2, obturation cervicale vestibulaire en CVIMAR ou en résine composite (C) ; stade étendue aux faces proximales (D) ; stade 4, restauration de temporisation en CVI faisant le tour de la racine (E). [60]



Figure 59 : Exemple de lésion carieuse de site 3 stades 0, 1, et 2, chez une patiente sous Médication neuroleptique : situation initiale (A) ; inactivation et reminéralisations des lésions (B) ; restauration par résine composite adhésive. (C) : une fois le risque carieux contrôlé. [60]

Chapitre 3 : La dentisterie actuelle à minima

	Site 1	Site2	Site3
Stade 0	Applications fluorées immédiatement post éruptives Scellement des puits et sillons par ciments verres ionomères (sealant CVI) Scellement des puits et sillons par les résines composites adhésives si la digue peut être installée (sealant composite)	Application topique de fluorures 4 fois par an, jusqu'à stabilisation des lésions et reminéralisation (vernis et gel, en complément des dentifrices et bains de bouche)	Applications topiques d'agents antibactériens (chlorhexidine) et reminéralisants fluorures, 4 fois jusqu'à reminéralisation des lésions.
Stade 1 et 2	Réalisation de mini cavités occlusales par préparation rotative (micro fraises), cinétique (air abrasion), vibratoire (sono abrasion et ultra sono abrasion) ou photo ablation (lasers) Obturations préventives à minima de Simonsen (mini obturations adhésives par résine composite et sealant).	Mini cavités strictement proximales ou occluso-proximales (mini box ou tunnel) par micro-instrumentation rotative et sono abrasion. Obturations à minima par CVIMAR en l'absence de contacts occlusaux sur la restauration ou par composites directs antérieurs et postérieurs.	Reminéralisation des lésions en première intention, élimination sélective des tissus altérés en surface suivies si nécessaire d'obturations par ciments verres ionomères modifiés par adjonction de résine (CVIMAR). Restauration esthétiques directes en composites si incidence esthétique.
Stade 3	Elimination chirurgicale sélective de la dentine infectée préservant le complexe dentinopulpaire. Restauration adhésive visant au renforcement des structures dentaires résiduelles par collage ou recouvrement. Chez le jeune, préférer les techniques directes (sandwich fermé CVI /composite)	Elimination chirurgicale sélective de la dentine infectée préservant le complexe dentinopulpaire Restaurations adhésives visant à renforcer des structures dentaires résiduelles par collage et /ou recouvrement Dents antérieures : privilégier les composites directs stratifiés, tant que les exigences esthétiques l'autorisent Dents postérieures : privilégier les restaurations indirectes plus esthétiques et /ou durables (onlays en composite, céramique, ou métallique) ; temporiser en recourant aux techniques sandwichs ouvertes dans les situations intermédiaires ou à risqué.	Restaurations de temporisation par ciments verres ionomères Restaurations prothétiques après dépulpation.
Stade 4	Elimination des tissus cariés et altérés et traitements bioconservateurs de la vitalité pulpaire Restauration préservant le complexe dentinopulpaire et rétablissant la fonction occlusale (onlays- overlays et couronnes à recouvrement)	Elimination des tissus cariés et altérés et conservation de la vitalité pulpaire si possible, la dépulpation étant souvent inévitable Dents postérieures : restauration rétablissant la fonction occlusale onlays-overlays et couronnes à recouvrement) et assurant la protection du parodonte marginal Dents antérieures : restaurations directes par collage et stratification de résine composite esthétique, Facettes et couronnes en céramique en fonction des impératifs esthétiques et mécaniques.	Restauration de temporisation par ciments verres ionomères Restaurations prothétiques après dépulpation.

Tableau 15 : Recommandations thérapeutiques proposées à titre indicatif chez un patient dont le risque carieux est contrôlé, en rapport avec les différents sites et stades de lésions carieuses de la classification SI/STA. [60]

Conclusion.

Conclusion

Les progrès des matériaux et techniques qu'a connu la dentisterie durant cette dernière décennie permettant le passage de traitement d'un modèle chirurgicale traditionnel qui considère la carie comme une lésion qui doit être traitée chirurgicalement en éradiquant les structures dentaires déminéralisées et en les remplaçant par un matériaux inerte sensé restituer à la dent son aspect initial ,sa forme et sa fonction à un modèle médical qui considère la carie comme une maladie infectieuse dont les lésions sont traitées par l'instauration des mesures prophylactiques individualisées visant la reminéralisation des lésions .

Donc nous pouvons conclure que la dentisterie restauratrice doit évoluer vers la dentisterie à minima qui n'est pas un effet de mode mais qui doit être une pratique clinique quotidienne, dans laquelle la préparation cavitaire doit s'inscrire dans un concept médical préventif qui consiste à prévenir et surveiller avant de traiter et obturer, lorsque la préparation cavitaire s'impose, elle se fera en respectant le principe d'économie tissulaire qui doit guider nos stratégies thérapeutiques.

Enfin, l'évolution des moyens diagnostics et thérapeutiques doit se poursuivre pour réduire d'avantage nos cavités et pourquoi pas supprimer la nécessité de les réaliser par la prévention de la maladie carieuse.

Bibliographie.

Bibliographie

- [1] M. Perard, « DENTISTERIE RESTAURATRICE A MINIMA Minimally invasive dentistry », févr. 2020.
- [2] M. C. Peters et M. E. McLean, « Minimally invasive operative care. I. Minimal intervention and concepts for minimally invasive cavity preparations », *J. Adhes. Dent.*, vol. 3, n° 1, p. 7-16, 2001.
- [3] C. Anceaux, « DIPLÔME D'ETAT DE DOCTEUR EN CHIRURGIE DENTAIRE », HENRI POINCARÉ NANCY I, 2011. [En ligne]. Disponible sur: <https://hal.univ-lorraine.fr/hal-01738766/document>
- [4] E. Piette et M. Goldberg, *La dent normale et pathologique*. De Boeck Supérieur, 2001.
- [5] « Anatomie de la dent, surfaces et nomenclature | Bücco », *Bücco - Guide des soins, Trouver le bon dentiste selon vos besoins*, 18 décembre 2016. <https://www.guidedessoins.com/dent-anatomie-surfaces-nomenclatures/> (consulté le 4 mai 2023).
- [6] J.-J. Lasfargues et P. Colon, *Odontologie conservatrice et restauratrice*. in Collection JPIO. Rueil-Malmaison: Éd. CdP, 2009.
- [7] J.-J. Lasfargues, J.-J. Louis, et R. Kaleka, « Classifications des lésions carieuses. De Black au concept actuel par sites et stades », [En ligne]. Disponible sur: <https://studylibfr.com/doc/10091119/article-jjl-sista>
- [8] « Qu'est-ce qu'une carie ? - Dentiste Kremlin Bicetre KB - Dr Garnier », *Dentiste Kremlin Bicetre - Dr Garnier*. <https://dr-garnier-christophe.chirurgiens-dentistes.fr/carie/> (consulté le 4 mai 2023).
- [9] « Schéma de KEYES modifié par Newbrun revu par Reisne et Douglas (6). | Download Scientific Diagram », *ResearchGate*. https://www.researchgate.net/figure/Schema-de-KEYES-modifie-par-Newbrun-revu-par-Reisne-et-Douglas-6_fig1_235943546 (consulté le 4 mai 2023).
- [10] P. E. Petersen, D. Bourgeois, H. Ogawa, S. Estupinan-Day, et C. Ndiaye, « The global burden of oral diseases and risks to oral health », *Bull. World Health Organ.*, vol. 83, n° 9, p. 661-669, sept. 2005.
- [11] Hennequin M, *Dynamique du processus carieux initial*. Real cliniques, 1999.
- [12] « ce73-canada-french_pdf.pdf ». Consulté le: 5 mai 2023. [En ligne]. Disponible sur: https://assets.ctfassets.net/nglyjmvvpp62/7JsD7XyGC79wZ5iprHiUWA/4bd27548a5ee68378ef5c6d160b156a9/ce73-canada-french_pdf.pdf
- [13] H. D. Belenet et J. Meyer, « Gestion contemporaine des lésions carieuses profondes : le curetage sélectif », *L'Information Dentaire*, 19 octobre 2020. <https://www.information-dentaire.fr/formations/gestion-contemporaine-des-lsions-carieuses-profondes-le-curetage-slectif/> (consulté le 5 mai 2023).
- [14] « Le curetage dentinaire », *Le curetage dentinaire ~ les cours dentaire*. <https://cours->

Bibliographie

- dentaire.blogspot.com/2011/03/le-curetage-dentinaire.html (consulté le 5 mai 2023).
- [15] H. Demange, « Lésion carieuse profonde : histo-physio-pathologie et prise en charge clinique ».
- [16] Pellat B, C. Miller, et D. Guez, « Plaques bactériennes dentaires: approche biochimique. Potentiels cariogène et parodontopathogène », *Encycl Méd Chir , Odontologie*. p. 12, 2002.
- [17] J. Ainamo et K. Parvianinen, « Influence of increased toothbrushing frequency on dental health in low, optimal, and high fluoride areas in Finland », *Community Dent. Oral Epidemiol.*, vol. 17, n° 6, p. 296-299, déc. 1989, doi: 10.1111/j.1600-0528.1989.tb00640.x.
- [18] Y. Haikel, R. M. Frank, et J. C. Voegel, « Scanning electron microscopy of the human enamel surface layer of incipient carious lesions », *Caries Res.*, vol. 17, n° 1, p. 1-13, 1983, doi: 10.1159/000260643.
- [19] D. Danielle, D. G. Philippe, D. G.-G. Marie, et D. F. Lucile, « DIPLÔME D'ÉTAT DE DOCTEUR EN CHIRURGIE DENTAIRE », 2014. Consulté le: 5 mai 2023. [En ligne]. Disponible sur: <https://www.semanticscholar.org/paper/DIPL%C3%94MED'%C3%89TAT-DE-DOCTEUR-EN-CHIRURGIE-DENTAIRE-DaniellePhilippe/bbceefb221a928414c28abe22e78c1cba2d04544>
- [20] -Marmasse A. Dentisterie opératoire-Dentisterie restauratrice Paris, Baillière J.B., 1976, 14-652
- [21] « Classification topographique des cavités de carie et des cavités d'obturation, SI/STA LA NOUVELLE CLASSIFICATION DES LESIONS CARIEUSES. », Classification topographique des cavités de carie et des cavités d'obturation, SI/STA LA NOUVELLE CLASSIFICATION DES LESIONS CARIEUSES. <https://csd23.blogspot.com/2009/05/classification-topographique-des.html> (consulté le 6 mai 2023)
- [22] DENTAL FILLINGS CLUJ », Dentsmile. <https://dentsmile.ro/dental-fillings-cluj/?lang=en> (consulté le 6 mai 2023).
- [23] « Summary of Préparation des cavités de classe II ». <https://elearning.univblida.dz/course/info.php?id=918&lang=en> (consulté le 6 mai 2023).

Bibliographie

- [24] « Black-classification-pdf.pdf ». Consulté le: 6 mai 2023. [En ligne]. Disponible sur: <https://semmelweis.hu/konzervalo-fogaszat/files/2021/03/Black-classification-pdf.pdf>
- [25] « Nepal Dental Spa: Best Dental Clinic At Kathmandu ». <https://nepaldentalspa.com/dental-cariestooth-decay/> (consulté le 6 mai 2023).
- [26] « black_3et_4_et_5.pdf ». Consulté le: 6 mai 2023. [En ligne]. Disponible sur: https://chident25.weebly.com/uploads/8/4/8/3/84838684/black_3et_4_et_5.pdf
- [27] « <https://www.casemasters.com/posts/59c0aa65b365c77e9c10b5a2> ». <https://www.casemasters.com/posts/59c0aa65b365c77e9c10b5a2> (consulté le 6 mai 2023).
- [28] « [103-2.jpg](https://d45jl3w9libvn.cloudfront.net/jaypee/static/books/9789386056832/Chapters/images/103-2.jpg) (500×189) ». <https://d45jl3w9libvn.cloudfront.net/jaypee/static/books/9789386056832/Chapters/images/103-2.jpg> (consulté le 6 mai 2023).
- [29] <https://www.facebook.com/photo/?fbid=136183391330968&set=pcb.136183507997623> (consulté le 6 mai 2023).
- [30] Turpin Y.L., Vulcain IM., Lemenn A. Classification topographique des pelies de substance dentaire des préparations et des restaurations. Editions techniques. Encycl. Méd. Chir., Stomatologie-Odontologie, 23-069- AIO, 1995, 3p.
- [31] « 2013.pdf ». Consulté le: 6 mai 2023. [En ligne]. Disponible sur: <https://www.sop.asso.fr/admin/documents/ros/ROS0000169/2013.pdf>.
- [32] P. Colon, K. G, et S. Doméjean, « Evolution des concepts en odontologie restauratrice », Rev.D'odonto-Stomatol., vol. 29, p. 173-178, janv. 2000.
- [33] V. Granelli, « Apport des instruments ultrasonores en odontologie conservatrice: guide clinique ».
- [34] MRAMASSE « Operative dentistry » page 110 Volume II.
- [35] Marmasse A. Dentisterie opératoire-Dentisterie restauratrice Paris, Baillière J.B., 1976, 14-652.
- [36] Guitton J. Evolution des tailles de cavité selon l'évolution des matériaux. Thèse Doct.tat. Reims, faculté de chirurgie dentaire, 2002.
- [37] « Les concepts actuels de préparation ». <https://www.slideshare.net/AbdeldjalilGadra/lesconcepts-actuels-de-prparation> (consulté le 6 mai 2023).

Bibliographie

- [38] Godon Ch. Dentisterie opératoire. Paris: Baillière et fils, 1912, 323p.
- [39] Mongiat S. Evolution des concepts de préparation cavitaire pour matériaux plastiques. Thèse Doct. Etat. Nancy, 1996, 159p.
- [40] Hess J C .enseignement d'odontologie conservatrice ed Maloine Sa
Tome 6: dentisterie restauratrice principes généraux
Tome 7: restauration de chaque type de perte de substance.
- [41] « med_dent2an16_odonto_principes_taille_cavites.pdf ». Consulté le: 6 mai 2023. [En ligne]. Disponible sur: https://univ.encyeducation.com/uploads/1/3/1/0/13102001/med_dent2an16_odonto_principes_taille_cavites.pdf.
- [42] Mount G J, Hume W R. Préservation et restauration de la structure dentaire, ed De Boeck Université.
- [43] Dechaume M., Huard P. Histoire illustrée de l'art dentaire .Paris : R.Dacosta, 1977, 9-257, 289-305, 591-615.
- [44] Morandi B. Evolution des matériaux d'obturation dentaire esthétiques des ciments silicates aux verres ionomères. Thèse Doct. Etat. Paris, 1985.
- [45] Ogolnik R., Denry 1., Picard B. Matériaux minéraux. Paris: Masson, 1992, 96p- (Cahiers des biomatériaux dentaires).
- [46] O'Brien W.J., Ryge G. Les Matériaux dentaires: Précis et guide de choix. Saint-Jean (Quebec) : Préfontaine, 1982, 989-411.
- [47] Sorg T. et al. Amalgames classification et évaluation. Schweiz. Monatsschr. Zahnmed., 1989, 99(10), 1164-1173.
- [48] Regard R. Amalgames dentaires: données scientifiques, recommandations et information des patients. Conseil National de l'ordre des chirurgiens dentistes. Paris: Ordre National des chirurgiens-dentistes, 1999, 10-31.
- [49] Bercy P. Et al. L'amalgame dentaire, acquisition récente. Questions Odonto-Stomatol., 1985, 10(40), 325-336.
- [50] « Les amalgames dentaires ». <https://www.slideshare.net/AbdeldjalilGadra/les-amalgamesdentaires> (consulté le 6 mai 2023).
- [51] -Lasfergues J-J, Evolution des concepts en odontologie conservatrice. Du modelchirurgicale invasif au model médical préventif. Info Dent, 1998.

Bibliographie

- [52] Chloé Mazière. Prise en charge des lésions carieuses de classe II en micro-dentisterie. Chirurgie. 2016. dumas-01427039
- [53] Kielbassa AM, Leimer MR, Hartmann J, Harm S, Pasztorek M, Ulrich IB. Ex vivo investigation on internal tunnel approach/internal resin infiltration and external nanosilvermodified resin infiltration of proximal caries exceeding into dentin. PLoS ONE [Internet]. Disponible sur: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6986723>
- [54] Tassery H, Victor J-L, Coudert G, Brouillet J-L, Koubi S. Dentisterie restauratrice a minima. Elsevier Masson Consulte. 2006;23(145):13.
- [55] Ismail A.I . Banting D . Eggertson, H. ; Ekstrand K ; Ferreira zandona A ; Longbottom C. ; Pitts N.B. ; Reich E ; Ricketts D ; Selwitz R ; Sohn S ; Topping G.V.A ; Zero D. Rational and evidence for the international caries detection and assessment system (ICDAS II). Ed.]Stookey G. Indianapolis : University School of Dentistry, 2005 . Proceeding of the 7th Indiana Conference. pp. 161-222.
- [56] Muller-Bolla M, Courson F, Dridi S-M, Viargues P. L'odontologie préventive au quotidien Maladie carieuse et parodontales, malocclusions. QUINTESSENCE INTERNATIONAL; 2013. 120 p.
- [57] Lasfargues JJ, Kaleka R, Louis JJ. New concepts of minimally invasive preparations: a SI/STA concept. In: Roulet JF, Degrange M, editors. Adhesion: the silent revolution. London: Quintessence; 2000. p. 107-52
- [58] DECUP F., TISON B. et LASFARGUES J.J. Intervention restauratrice minimale : mini-cavités et mini-obturations. EMC (Elsevier SAS Paris), Odontologie, 23-144-A-10.958, 2006
- [59] Mount GJ, Hume WR. A revised classification of carious lesions by site and size. Quintessence Int Berl Ger 1985. 1997;28(5):301-3.
- [60] Lasfargues, J.-J. Louis, R. Kaleka. Classifications des lésions carieuses. De Black au concept actuel par sites et stades.
- [61] Mount GJ, Hume WR. A revised classification of carious lesions by site and size. Quintessence Int Berl Ger 1985. 1997;28(5):301-3.
- [62] Kalwitzki M, Weiger R, Axmann-Krcmar D, Rosendahl R. Caries risk analysis: considering caries as an individual time - dependent process. Int J Paediatr Dent. 2002;12(2):132-42

Bibliographie

- [63] De la Dure-Molla M, Artaud C, Naulin-Ifi C. Approche diagnostiques des lésions carieuses. EMC-Médecine buccale. 2016;11(1):1-9
- [64] Hurlbutt M, RDH, MSDH. CAMBRA: Best Practices in Dental Caries Management. Academy of Dental Therapeutics and Stomatology. 2011:96-108
- [65] HAS. Recommandations sur la pratique clinique. Appréciation du risque carieux et indications du scellement prophylactique des sillons des premières et deuxième molaires permanentes chez les sujets de moins de 18 ans.2005. Disponible : https://www.has-sante.fr/portail/upload/docs/application/pdf/Puits_Sillons_recos.pdf
- [66] Diagnostic microbiologique et prévention du risque carieux: test CARIO-ANALYSE. Institut clinident. 2017. Disponible : <https://www.institut-clinident.fr/wp-content/uploads/Flyer-Cario-Analyse-dentistes-et-hygienistes-2017-18.pdf>
- [67] Tamaki Y, Nomura Y, Katsumura S, Okada A, Yamada H, Tsuge S, et al .Construction of a dental caries prediction model by data mining. Journal of Oral Science. 2009;51(1): 61-68
- [68] Roulet JF. La cariologie à l'aube de l'an 2000. Clinic. 1996;17:1-12
- [69] St-Pierre L, Morin HS, Dawson A. La carie dentaire un changement de paradigme. Partie 1 diagnostic et évaluation du risque. Journal de l'ordre des dentistes du Québec. 2015;52(3):7-14
- [70] Tibi J. Influence d'un bain de bouche sur la présence de bactéries cariogènes au sein du biofilm dentaire. Thèse d'Odontologie. Université Henry Poincare-Nancy. 2010. 141p
- [71] Ivocla vivadent France. CRT Bacteria Disponible : <http://www.ivoclarvivadent.fr/fr/p/tous/produits/prophylaxie/evaluation-risque-carieux/crtbacteria>
- [72] Zukanović A. Caries risk assessment models in caries prediction. Acta Medica Academica. 2013;42(2):198-208
- [73] Hayes M, Allen E, Da Mata C, McKenna G, Burke F. Minimal Intervention Dentistry and Older Patients Part 1: Risk Assessment and Caries Prevention. 2014;41:406-412
- [74] Tamgadge, Sandhya & Tamgadge, Avinash & Satheesan, Evie. (2012). Caries Activity Indicators: Guide for Dental Practitioners.
- [75] Doméjan S, Tassery H, Muller-Bolla M. Maladie carieuse et intervention minimale. EMSMédecine buccale. 2017 : 28-171-A-10

Bibliographie

- [76] Muller-Bolla, M, S Vital, C Joseph, L Lupi-Pégurier, H Blanc, et F Courson. Risque de carie individuel chez les enfants et les adolescents : évaluation et conduite à tenir. EMC-Medecine Buccale. 2012 : 28-608-C-10
- [77] Hallett KB. The application of caries risk assessment in minimum intervention dentistry. Australian Dental Journal. 2013;58(1):26-34
- [78] Bénédicte Calmet. Scellements des sillons, puits et fissures : étude rétrospective au centre de soins dentaires du CHRU de Brest. Sciences du Vivant [q-bio]. 2014. ffdumas-01320241
- [79] Briand, A., & Ropartz, J. (2016). Premières molaires permanentes délabrées chez les sujets jeunes.
- [80] Mathilde Berthod Crepin. Les moyens de préventions de la carie dentaire. Sciences pharmaceutiques. 2000. ffdumas-01511242
- [81] FDI World Dental Federation. L'enjeu des maladies bucco-dentaires : un appel pour une action mondiale. 2015; p 68-9;
- [82] AFSSAPS. « Mise au point Utilisation du fluor dans la prévention de la carie dentaire avant l'âge de 18ans » Octobre 2018.
- [83] Zero DT, Raubertas RF, Fu J, Pedersen AM, Hayes AL, Featherstone JDB : Concentration de fluorure dans la plaque, la salive entière et la salive canalaire après application de fluorures topiques à usage domestique. J Dent Res
- [84] Sue Seale N, DDS, MSD, Diane, Daubert M, RDH, et al. The use and efficacy of professional topical fluorides. PennWell.
- [85] Christophe Anceaux. Les différents moyens de diagnostic des caries proximales. Sciences du Vivant [q-bio]. 2011. ffhal-01738766f
- [86] DOUGLAS A. YOUNG, <https://doi.org/10.14219/jada.archive.2005.0111>
- [87] EGGERTSSON H., ANALOUI M., VAN DER VEEN M.H., GONZALEZCABEZAS C., ECKERT G.J., STOOKEYG.K. Detection of early interproximal caries in vitro using laser fluorescence, dye enhanced laser fluorescence and direct visual examination Caries res 1999;33,227-233.
- [88] Giulia Bossa. Méthodes d'éviction et de conditionnement du fond carieux dans le traitement de caries juxta pulpaires. Chirurgie. 2020. ffdumas-03252138f

Bibliographie

- [89] LASFARGUES J. P. Evolution des concepts en Odontologie Conservatrice. Information Dentaire, 1998 ; (40) : 3111- 31124.
- [90] KIDD E.A.M. Caries removal and the pulpo-dentinal complex. Dental Update, 2000; 35: 104- 110.
- [91] <https://www.kometdental.com/uploads/pdf/410337-pdf.pdf>
- [92] Snejana Ts., Georgi T. Changements morphologiques du tissu dentaire dur préparé par laser Er:YAG. Laser. 2013;3(1):12-16.
- [93] DELBOS Y, NANCY J. Carisolv® ou la dissolution chimique de la carie à la portée de tous enfin opérationnelle. Rev D'Odonto-Stomatol. déc 2005;293-300
- [94] Kakaboura A, Masouras C, Staikou O, Vougiouklakis G. A comparative clinical study on the carisolv caries removal method. Quintessence Int 2003;34:269-71
- [95] Tassery H. Dentisterie restauratrice a minima. 2006;EMC-Odontol Elsevier Paris. 2006; 23-145.
- [96] Banerjee A, Thompson ID, Watson TF. Minimally invasive caries removal using bio-active glass air-abrasion. J Dent. janv 2011;39(1):2-7.
- [97] Claire ALAMARGUY. Le laser et ses utilisations en Odontologie conservatrice [these]. UNIVERSITE NANCY POINCARÉ-NANCY1.
- [98] Manfred Wjtschier Lasers In Caries Therapy: A Report On Clinical Experience J Oral Laser Applications 2001;1:125-132. 38.
- [99] Koukichi Matsumotoa, Mozammal Hossain, Nobuyuki Tsuzukis Yoshishige Yamada Morphological And Compositional Changes Of Human Dentin After Er:Yag Laser Irradiation J Oral Laser Applications 2003;3:15-20.
- [100] Koukichi Matsumotoa, Mozammal Hossain, Nobuyuki Tsuzukis Yoshishige Yamada Morphological And Compositional Changes Of Human Dentin After Er:Yag Laser Irradiation J Oral Laser Applications 2003;3:15-20
- [101] Cakar G, Kuru B, Ipci Sd, Aksoy Zm, Okar I, Yilmaz S. Effect Of Er:Yag And Co2 Lasers With And Without Sodium Fluoride Gel On Dentinal Tubules: A Scanning Electron Microscope Examination. Photomed Laser Surg 2008; 26:565-571.
- [102] Koukichi Matsumoto Laser Treatment Of Hard Tissue Lesion Journal Oral Laser Applications 2004;4:235-248

Bibliographie

- [103] <https://www.lecourrierdudentiste.com/dossiers-du-mois/systeme-adhesif-et-composite-repercussions-sur-lorgane-dentinopulpaire.html>
- [104] Gonthier S., Desreumaux-Gonthier M. Evolution des composites antérieurs. *Clinic*. 2002, 23(3),157-163.
- [105] VREVEN (J.) et al. - EMC (Elsevier SAS, Paris), *Odontologie*, 23-065-E-10, 2005.
- [106] FERRACANE (J.L.) - *Dental Materials*, 22, p. 211–222 (2006).
- [107] FERRACANE (J.L.) - *Dental Materials*, 29, p. 51–58 (2013).
- [108] CAZALAS (T.) - Traitement des lésions d'usure : survie des restaurations par methods directes et indirectes en matériaux composite. *Revue systématique de la littérature*, Thèse de Doctorat de l'Université de Bordeaux (2017).
- [109] JAGER (S.) - Les résines composites fluides : données actuelles, Thèse de Doctorat de l'Université de Lorraine (2011).
- [110] Lasfargues JJ, Bonte E, Goldberg M, Jonas P, Tassery H. Ciments verres ionomères et matériaux hybrides. *Encyclopédie Médico-Chirurgicale (Elsevier,Paris)*, *Odontologie*, 23-065-K-10, 1998, 18p
- [111] https://docnum.univlorraine.fr/public/SCDPHA_TD_2007_MONTAGNE_PATRICK.pdf

***Liste des figures et des
tableaux***

Figures

Figure 01 : Schéma de la structure d'une dent. [5].....	3
Figure 02 : Les étapes de la carie par Dr Garnier[8]	4
Figure 03 : Schéma de KEYES modifié par Newbrun. [9]	4
Figure 04 : Schéma déminéralisation/ reminéralisation. [12].....	6
Figure 05 : La carie dentaire résulte d'une interaction entre l'hôte, les bactéries cariogènes du biofilm et les glucides fermentables apportés par l'alimentation. L'approche contemporaine consiste à arrêter le processus carieux en isolant les bactéries du milieu extérieur pour les priver de leurs apports en glucides. [13].....	6
Figure 06 : Différentes couches de la carie dentaire et réactions de défense pulpaire associées.[13]	7
Figure 07 : Les couches de la dentine cariée. [15]	9
Figure 08 : Les sous couches de la carie.[15].....	9
Figure 09 : Schéma de Keyes, revu par Newbrun.[19].....	10
Figure 10 : Baisse du pH de la plaque à quatre niveaux interproximaux différents après rinçage avec une solution de glucose à 10 %. [15]	10
Figure 11 : Classe I selon G.V Black. [22]	12
Figure 12 : Classe II selon G.V Black.[24][25]	13
Figure 13 : Classe III selon G.V Black. [27].....	13
Figure 14 : Classe IV selon G.V Black. [28].....	14
Figure 15 : Classe V selon G.V Black. [29]	14
Figure 16 : Classe VI (rajoutée par Gilmore et Baume).[27].....	15
Figure 17 : Schéma de la classification de G.V BLACK (1908)	15
Figure 18 : Coloration blanchâtre nettement visible sans séchage (score 2).[32].....	18
Figure 19 : Les sondes exploratrices 6-17-23	19
Figure 20 : Le trottoir de Black d'après MARMASSE 1976.[35]	20
Figure 21 : Le trépied de DEVIN d'après Belkhir 1986[36]	21
Figure 22 : D'après MARMASSE 1976[35].....	23
Figure 23 : D'après MARMASSE 1976[35].....	23
Figure 24 : d'après Mc GEHEE 1943[39].....	24
Figure 25 : D'après MARMASSE 1976[35].....	24
Figure 26 : D'après MARMASSE[39].....	25
Figure 27 : D'après MARMASSE [35].....	26
Figure 28 : D'après MARMASSE 1976 [35]	27

Figure 29 : D'après MARMASSE 1976[35]	28
Figure 30 : D'après MARMASSE, 1976 [35]	39
Figure 31 : Cavité de classe II traditionnelle. [54]	44
Figure 32 : Cavité slot de classe II enmicro-dentisterie. [54]	44
Tableau 04 : Classification ICDAS II. [55]	46
Figure 33 : Exemples cliniques de chaque score ICDAS. [56]	47
Figure 34 : Schématisation des trois sites de cariosceptibilités au niveau des dents postérieures. [59].....	49
Figure 35 : Schématisation des trois sites de cariosceptibilités au niveau des dents antérieures.[59].....	49
Figure 36 : Représentation schématique des critères de diagnostic radiographique des lésions carieuse de sites 1 et 2 pour le stade 0 du concept SI/STA. [60]	50
Figure 37 : Représentation schématique des critères de diagnostic radiographique des lésions carieuse de sites 1 et 2 pour le stade 1 du concept SI/STA. [60]	50
Figure 38 : Représentation schématique des critères de diagnostic radiographique des lésions carieuses de sites 1 et 2 pour le stade 2 du concept SI/STA. [60].....	51
Figure 39 : Représentation schématique des critères de diagnostic radiographique des lésions carieuses de sites 1 et 2 pour le stade 3 du concept SI/STA. [60].....	51
Figure 40 : Représentation schématique des critères de diagnostic radiographique des lésions carieuses de sites 1 et 2 pour le stade 4 du concept SI/STA. [60].....	52
Figure 41 : Représentation schématique des critères histologiques des lésions carieuses pour chacun des stades du concept SI/STA, en prenant le site 1 pour exemple. [59]...	52
Figure 42 : Test CRT Bactéria pour quantifier Streptococcus mutans [64].....	60
Figure 43 : Exemple de graphique circulaire généré par le logiciel Cariogramme illustrant en vert les chances réelles du patient d'éviter de nouvelles cavités. [74].....	61
Figure 44 : Les types de sillons. [79]	65
Figure 45 : Pièce à main de système DIFOTI. [66].....	71
Figure 46 : Cavité orale avant (a) et après (b) analyse de la fluorescence rouge. [86] 72	
Figure 47 : Détection des caries précoce par le laser DIAGNOdent. [85], [86]	74
Figure 48 : Les fraises H1SEM Komet.[91].....	80
Figure 49 : Les différents excavateurs manuels développés spécifiquement pour une utilisation avec le gel Carisolv®. [94].....	81
Figure 50 : Projection des particules abrasives sur la surface occlusale. [95]	82
Figure 51 : Prep K1 (EMS, France). [96].....	83
Figure 52 : Schéma représente l'évolution des lasers au fil du temps. [98].....	83
Figure 53 : La classification des adhésifs. [103]	85

Figure 54 : Représentation schématique d'une résine composite. [103].....	86
Figure 55 : Schématisation clinique des lésions de site 1 et options de traitement proposées selon les différents stades d'évolution des lésions carieuses à point de départ occlusal : stade 0, traitement non invasif par sealant (A) ; stade 1, obturation préventive du type Simonsen (B) ; stade 2, mini obturations ponctuelles non reliées entre elles (C) ; stade 3, restauration adhésive directe visant au renforcement des structures (D) ; stade 4,restauration adhésive étendue avec recouvrement occlusal partiel (E). [60]	96
Figure 56 : Schématisation clinique des lésions de site 2, dents antérieures et options de traitement proposées selon les différents stades d'évolution des lésions carieuses à point de départ proximal : stade 0, traitement non invasif par reminéralisation (A) ; stade 1,mini obturation tunnalisée (B) ;stade2,mini obturations linguoproximale ou vestibuloproximale (C) ; stade 3, restauration adhésive trois faces avec conservation de l'angle incisif (D) ; stade 4, restauration adhésive étendue avec reconstruction du bord libre et de l'angle incisif (E). [60]	100
Figure 57 : Schématisation clinique des lésions de site 2, dents postérieures et options de traitement proposées selon les différents stades d'évolution des lésions carieuses à point de départ proximal : stade 0, traitement non invasif par reminéralisation (A) ; stade 1, mini obturations de type tunnalisé (B), de type vertical (C) ou de type horizontal (D) ; stade 2, mini obturation adhésive occlusoproximale en forme de goutte (E) ; stade 3, restauration adhésive proximale avec reconstruction complète de la crête marginale (F) ; stade 4, restauration adhésive étendue avec reconstruction cuspidienne (G). [60].....	101
Figure 58 : Schématisation clinique des lésions de site 3 et options de traitement proposées selon les différents stades d'évolution des lésions carieuses à point de départ cervical, coronaire ou radiculaire : stade 0, traitement non invasif par reminéralisation (A) ; stade 1, mini-obturation en ciments verres ionomères modifiés par addition de résine (CVIMAR)ou en résine composite (B) ; stade 2, obturation cervicale vestibulaire en CVIMAR ou en résine composite (C) ; stade étendue aux faces proximales (D) ; stade 4, restauration de temporisation en CVI faisant le tour de la racine (E). [60] ...	103
Figure 59 : Exemple de lésion carieuse de site 3 stades 0, 1, et 2, chez une patiente sous Médication neuroleptique : situation initiale (A) ; inactivation et reminéralisations des lésions (B) ; restauration par résine composite adhésive. (C) : une fois le risque carieux contrôlé. [60]	103

Tableaux

Tableau 01 : Tableau 1 : Critères utilisés lors de l'examen visuel pour le diagnostic de caries.[32].....	17
Tableau 02 : Composition typique d'une poudre de silicate[44],[45]	34
Tableau 03 : Composition type [44].....	34
Tableau 05 : Correspondances entre les critères cliniques, radiographiques et histologiques des différents stades d'atteinte carieuse dans la classification SI/STA (d'après Lasfargues et Al. 2006) [60]	53
Tableau 06 : Tableau des facteurs de risque. [64].....	56
Tableau 07 : Avantages et inconvénients des aides optiques. [85]	70
Tableau 08 : Valeurs limites fournies par les fabricants du DIAGNOdent (KaVo). [85]	73
Tableau 09 : Recommandations de l'utilisation de DIAGNOdent. [85].....	73
Tableau 10 : Propriétés physiques des composites dentaires.	87
Tableau 11 : Propriétés mécaniques des composites dentaires.	89
Tableau 12 : Propriétés optiques des composites dentaires.	90
Tableau 13 : Propriétés mécaniques des CVI conventionnels, valeurs moyennes et indicatives selon Lasfargues et coll, 1998. [110]	91
Tableau 14 : Propriétés mécaniques des CVIMAR, valeurs moyennes et indicatives selon Lasfargues et coll, 1998. [110]	91
Tableau 15 : Recommandations thérapeutiques proposées à titre indicatif chez un patient dont le risque carieux est contrôlé, en rapport avec les différents sites et stades de lésions carieuses de la classification SI/STA. [60].....	104

ABRÉVIATIONS

Abréviations

ADA	American Dental Association	Page 13
AFSSAPS	Agence Française de Sécurité Sanitaire des Produits de Santé	Page 53
CAOD	(Dents cariées, absentes, obturées) dentaire	Page 4
CAT	Caries Risk Assessment Tool	Page 52
CRT	Caries Risk Test	Page 51
CVI	Ciment Verre Ionomère	Page 54
CVIMAR	Ciments verres-ionomères modifiés par addition de résine	Page 69
DIFOTI	Digital Imaging Fiber-Optic Transillumination	page 57
EMC	Electronic Caries Monitor	page 59
FAS	Fuoroaluminosilicate	page 69
FDI	Federation Dentaire Internationale	page 42
FOTI	Fiber Optic Transillumination	page 57
HAS	Haute Autorité de Santé	page 53
IADR	International Association for Dental Research	page 42
ICDAS	International Caries Detection And Assessment System	page 42
JAD	jonction amélo-dentinaire tableau	page 48
LASER	Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation	page 64
MID	Minimal Intervention Dentistry	page 41
MR	Mordançage Rinçage	page 64
OMS	Organisation Mondiale de la Santé	page 3
QLF	Quantitative Light induced Fluorescence	page 57
RCI	Risque Carieux Individuel	page 54
SAM	Systèmes Automordançants	page 64
SI/STA	Site / Stade	page 48
SM	Streptococcus Mutans	page 10
WREC	white spot, restoration, enamel, cavities	page 50

Résumé :

Dans le passé, la gestion des lésions carieuses consistait simplement dans le curetage de lésions cavitaires et leur restauration pour recréer forme, fonction et esthétique. Néanmoins, ce type de traitement centré uniquement sur la lésion carieuse ne permet pas l'arrêt du cycle iatrogène.

La meilleure compréhension du processus carieux et l'amélioration des biomatériaux de restauration, notamment grâce à l'adhésion et à la reminéralisation, ont permis l'abandon des principes de Black au profit d'une approche conservatrice moins délabrante dans le traitement des lésions carieuses. Le patient se retrouve au cœur du traitement et devient un acteur incontournable de sa santé bucco-dentaire.

Le traitement des lésions plus avancées doit permettre de préserver un maximum de tissus par le recours à des matériaux adhésifs et bioactifs. Enfin, le contrôle des facteurs de risque et une maintenance appropriée doivent permettre d'éviter l'apparition de nouvelles lésions. Différents concepts de la dentisterie moderne s'attachent à respecter les principes précédemment énoncés de cette dentisterie à minima.

Mots clés : *carieux – biomatériaux – re minéralisation – conservatrice – préserver – bioactifs – moderne – minima*

Abstract :

In the past, the management of carious lesions simply involved the curettage of cavitary lesions and their restoration to recreate form, function and aesthetics. However, this type of treatment, which focuses solely on the carious lesion, does not stop the iatrogenic cycle.

A better understanding of the caries process and the improvement of restorative biomaterials, notably through adhesion and remineralization, have led to a shift away from Black's principles towards a less damaging conservative approach to the treatment of carious lesions. The patient is now in the middle of the treatment, and a key player in his or her own oral health.

Treatment of more advanced lesions should preserve as much tissue as possible, using adhesive and bioactive materials. Finally, control of risk factors and appropriate maintenance should help prevent the appearance of new lesions. Various concepts of modern dentistry aim to respect the aforementioned principles of minimal dentistry

Key words : *carious – biomaterials – re mineralization – conservative – preserve – bioactive – modern – minimal*