

République Algérienne Démocratique et Populaire

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

UNIVERSITE 1 de BLIDA SAAD DAHLAB



N°

FACULTE DE MEDECINE

DEPARTEMENT DE MEDECINE DENTAIRE

Mémoire de fin d'études en vue de l'obtention du Diplôme

De Docteur en Médecine Dentaire

Thérapeutiques restauratrices chez l'enfant.

Présenté et soutenu le: 12 juillet 2021

Par:

Melle. Benyettou Khaoula

Melle. Hebboul Rym

Melle. Boumezrag Douaa

Melle. Belaid Amina

Mr. Hazedje Mhamed

Mr. Itatahine Takieddine Mohamed

Encadré par:

Dr Charif. H

Maitre-assistante en odontologie conservatrice et endodontie.

Devant le jury constitué de:

Dr Zaidi. A

Maitre-assistante en odontologie conservatrice et endodontie. Présidente

Dr Ghriballah. M

Maitre-assistante en odontologie conservatrice et endodontie Examinatrice

Année universitaire: 2020 /2021

Remerciements

À Madame le Docteur HIND CHARIF, Maître-assistante en Odontologie conservatrice Endodontie

Nous éprouvons une immense fierté de vous avoir eu comme directrice de notre mémoire. Qu'il nous soit permis de vous témoigner notre profonde gratitude pour la valeur de votre enseignement, vos conseils clairvoyants, votre talent scientifique et vos qualités humaines. Votre patience et votre disponibilité ont été constantes.

Veillez trouver dans cette thèse le témoignage de notre profond respect et de notre sincère reconnaissance.

Notre reconnaissance et nos remerciements s'adressent également à Madame le Docteur AMEL ZAIDI, Maître-assistante en Odontologie conservatrice Endodontie,

Qui nous a fait l'honneur de bien vouloir présider le Jury de notre soutenance. Madame, c'est avec un grand plaisir que nous avons pu bénéficier de votre savoir tout au long de notre formation.

Nous vous témoignons toute notre gratitude et notre respect pour les années d'enseignement que vous nous avez prodiguées depuis les bancs de l'amphithéâtre jusqu'au centre hospitalier.

Que Madame le Docteur MERIEM GHRIBALLAH, Maître-assistante en Odontologie conservatrice Endodontie,

Soit remerciée pour avoir accepté d'examiner ce travail, et pour le temps qu'elle a consacré à la lecture du Manuscrit. Nous nous souviendrons de la qualité de l'enseignement que vous nous avez prodiguée tout au long de nos études, de votre sympathie et de votre disponibilité que vous faites à l'égard de vos étudiants. Veuillez croire en l'expression de notre gratitude et de notre profond respect.

Je Dédie cet évènement marquant de ma vie....

A mes très chers parents que dieu les bénisses et les gardes . . . mais aucune dédicace ne serait témoin de mon immense gratitude et mon plus grand respect, car je ne pourrais jamais oublier la tendresse et l'amour dévoué par lesquels ils m'ont toujours entouré depuis mon enfance ; ce travail est le fruit de votre éducation.

A mon très cher frère Mohieddine et ma très chere sœur Asmaa qui ont toujours été a mes cotés ...

A mon binôme Mhamed, en témoignage de l'amitié qui nous uni, tu étais un vrai frère pour moi, qui ma soutenu dans tous les moments.

A mes très chers amis : Ibrahim, Mohamed, Youcef, Hamza, Aissa, Mounaim, Yacine, Mehdi, Saïd, Aziz, Hamid qui m'ont aidé de près ou de loin ...

A toute la famille ITATAHINE et BENTAMI.

A tous ceux qui m'ont encouragé et m'ont apporté leur soutien.

Takieddine Mohamed

Avec l'expression de ma reconnaissance je dédie ce modeste travail à ceux qui je n'arriverais jamais à leur exprimer mon amour sincère:

*A la femme qui a souffert sans me laisser souffrir, qui n'a jamais dit non à mes exigences et qui n'a épargné aucun effort pour me rendre heureuse: mon adorable mère * Sabrina **

*A l'homme, mon précieux offre du dieu, qui doit ma vie, ma réussite et tout mon respect: mon cher papa * Mourad **

Merci pour leur amour inestimable, leur sacrifices, leur confiance, leur soutien et toutes les valeurs qu'ils ont su m'inculquer, que dieu leur procure longue vie et bonne santé.

*A ma chère soeur *Bayene* et mes chers frères *Akram* et *Mohammed*.*

*A mes chères amies avec lesquelles je partage toujours les moments les plus délicats *Imene* et *Maroua*.*

A toute ma famille et tous ceux que j'aime

Douaa.

A mes parents.

Merci de m'avoir toujours soutenue dans tout ce que j'ai entrepris.
Vous avez été d'un soutien infaillible durant toutes ces années
même dans les moments difficiles.

A ma mère.

Merci de m'accorder ton temps et ton aide chaque fois que j'en ai besoin.
Je sais que peu importe la situation dans laquelle je me trouverai,
tu seras toujours là pour moi.

A mes frères et sœurs.

Merci de croire en moi
et de me faire vivre une relation fraternelle
exceptionnelle.

A ma famille, mes amis et mes proches.

Merci d'être présents pour moi en ce jour important.
Votre amour, votre amitié envers moi comptent énormément
et je l'espère perdurera dans le temps

Mhamed.

Avant tout je rends grâce à Dieu le tout-puissant et le miséricordieux pour sa
bénédiction.

A ma très chère mère et à mon très cher père, à qui je dois ma vie, ma joie et ma
réussite. Je sais que quoi que je fasse je ne pourrai guerre vous rendre votre
faveur. Alors je vous dédie ce modeste travail comme preuve de gratitude et
afin de vous remercier du fond du cœur pour votre amour infini, votre affection,
votre soutien moral et économique et surtout vos sacrifices. De m'avoir épaulée
et encouragée jusqu'au bout du chemin. Je suis honorée et fière d'être votre
fille et je souhaite qu'aujourd'hui Vous êtes fières de moi.

A mon grand-père et à ma grand-mère qui ont toujours cru en moi.

A ma sœur Maroua et à mon frère Zakaria sans qui la vie n'aurait pas de gout.

A mon amie Khaoula, avec qui j'ai partagé les meilleurs moments tout au long de
notre formation.

A Meriem et à Kenza, pour votre présence et votre bienveillance.

A mon cousin Abderrahim, pour ton soutien, ta patience et ton aide.

A toute ma famille, mes amies et à tous ceux que j'aime.

Rym.

Avant tout Alhamdoulillah qui m'a permis de voir ce jour tant attendu.

C'est avec un grand plaisir que je dédie ce travail...

À mes parents adorés que j'aime plus que tout au monde, pour m'avoir amenée à être celle que je suis aujourd'hui.

Papa et maman aucun mot ne pourra être à la hauteur pour vous remercier pour votre amour inconditionnel, votre soutien constant et la confiance que vous m'avez accordée, je veux que vous soyez si fiers de moi, être ce symbole que vous êtes pour moi.

Que le bon dieu vous préserve et vous procure une longue vie afin que je puisse à mon tour vous combler.

À mes chers frères et sœurs, qui m'ont toujours soutenue, réconfortée et encouragée.

À Mondhir et Hiba, les petits anges de la famille.

À ma chère Rym, pour tout ce qu'on a partagé ensemble, je te souhaite le meilleur des succès pour l'avenir.

À Meriem, Rania et Ikram, qui ont toujours été là pour moi.

À tous ceux et celles qui m'ont aidée de près ou de loin, merci pour tout.

Khaoula.

Je dédie ce modeste travail accompagné d'un profond amour :

Particulièrement à ma très chère mère

Quoi que je fasse ou que je dise, je ne saurai point te remercier comme il se doit. Ton affection me couvre, ta bienveillance me guide et ta présence à mes coté pendant toutes ces années d'études à toujours été ma source de force pour affronter les différents obstacles.

A mon très cher père

L'homme qui doit ma vie, ma réussite et tout mon respect. Que ce travail traduit ma gratitude et mon affection.

A ma très chère grand-mère

Que Dieu lui accorde une longue vie remplie de bonne santé. Que ce travail soit le meilleur cadeau que je puisse lui offrir.

A mes très chères sœurs Nabila et Fella.

A mes très chers frères Mohammed, Nacer et Mahfoud.

A mon beau frère Mohammed.

A mes adorables neveux et nièces Mohamed, Ahmed, Idriss, Tamim, Khadidja, Maria et Aicha.

A ma très chère amie Salima.

Amina

Nomenclature

AAPD : Académie americaine d'odontologie.

ART : Atraumatic restorative treatment

CA : Contre angle.

CPE : Carie de la petite enfance.

CPP : Coiffe pédodontique préformée.

CVI : Ciment verre ionomère.

CVIMAR : Ciment verre ionomère modifié par adjonction de résine.

DIFOTI : Digital Fiber Optic Transillumination

DVO : Dimension verticale de l'occlusion.

FDI : Fédération dentaire internationale (FDI).

HAS : Haute autorité de santé

ICDAS : International caries detection and assesement system.

MEOPA : Mélange equimolaire d'oxygene et de protoxyde d'azote.

MIH : Hypominéralisation incisive molaire.

MSR : Maturation stabilité résorption

MTA : Mineral trioxyde aggrégate.

M&R 2: Mordançage et rinçage en 2 temps.

M&R 3: Mordançage et rinçage en 3 temps.

NRCT : Non restorative treatment.

OMS : Organisation mondiale de la santé.

PM : Pièce à main.

RCI : Risque carieux individuel.

SAM1 : système auto-mordançant en un seul temps.

SAM2 : système auto-mordançant en 2 temps.

UFC : Unités formant colonies.

Liste des tableaux

TABLEAU I.1 : CLASSIFICATION ICDAS.....	10
TABLEAU I.2 : REPRESENTATION DE L'ATTEINTE HISTOLOGIQUE CORRESPONDANT A CHAQUE STADE DE LA CLASSIFICATION ICDAS	10
TABLEAU IV.1 : LES CRAMPONS LES PLUS INDIQUES EN PEDODONTIE	65
TABLEAU VI.1 : COMPARAISON ENTRE LES DEUX METHODES DE STRATIFICATION	123

Liste des figures

FIGURE I.1 : CARIES INITIALES DE L'EMAIL CHEZ UN ENFANT DE RENTE MOIS. LESIONS BLANCHATRES DE L'EMAIL EN CERVICAL DES INCISIVES SUPERIEURES.	4
FIGURE I.2 : CARIES DENTINAIRES. CAVIT2S DE CARIE DE COULEUR JAUNE –BRUN CEINTURANT LES COLLE DES INCISIVES SUPERIEURES CENTRALES ET LATERALES	4
FIGURE I.3 : CARIES DENTINAIRES AVEC EXPOSITIONS PULPAIRES SUR 51 ET 61 DESTRUCTIONS CORONAIRES DES INCISIVES SUPERIEURES CENTRALES ET LATERALES, LES PREMIERES MOLAIRES TEMPORAIRES SONT AFFECTEES PAR LA CARIE CHEZ UN ENFANT DE TROIS ANS.	4
FIGURE I.4 : COMPLICATION PARODONTALE EN REGARD DE LA 61 DESTRUCTIONS CORONAIRES DES INCISIVES SUPERIEURES ET TOUTES LES DENTS SONT ATTEINTES PAR LA CARIE. L'ENFANT EST AGE DE QUATRE ANS	4
FIGURE I.5: CELLULITE SEREUSE CHEZ UN ENFANT DE HUIT ANS EN RAPPORT AVEC LA CARIEE	5
FIGURE I.6: ENFANT DE 5ANS AVEC DES LESIONS CARIEUSES SUR TOUTES LES DENTS	5
Figure I.7 : DIFOTI	7
FIGURE I.8: IMAGE OBTENUE PAR TRANSILLUMINATION (DIFOTI), DR GIANLUCA SANTIA	7
FIGURE I.9: DIAGNODENT® PEN.	8
FIGURE I.10 : LE TEST CRT BACTERIA (IVOCLAR VIVADENT ®). GELOSES AVEC COLONIES DE S. MUTANS (1). GELOSES AVEC COLONIES DE LACTOBACILLES (2).	14
FIGURE I.11: FELURES MISES EN EVIDENCES SUR LA 51 ET FRACTURE DE L'EMAIL DE LA 52	
FIGURE I.12: FRACTURE DE L'EMAIL AU NIVEAU DU BORD LIBRE ET FELURE MISE EN EVIDENCE PAR TRANSILLUMINATION	
FIGURE I.13: FRACTURE AMELAIRE DE LA 61.	15
FIGURE I.14: FRACTURE AMELO-DENTINAIRE SANS EXPOSITION PULPAIRE DE LA 61 ET FELURE DE LA 51.	16
FIGURE I.15: FRACTURE AMELO-DENTINAIRE SANS EXPOSITION PULPAIRE DE 11 (EGALEMENT SULUXEE) ET 21.	16
FIGURE I.16: FRACTURE AMELO-DENTINAIRE AVEC EXPOSITION PULPAIRE DE LA 51	
FIGURE I.17: FRACTURES AMELO-DENTINAIRES AVEC EXPOSITION PUPLAIRE DE LA 12 ET SANS EXPOSITION DE LA 11	
FIGURE I.18: FRACTURE CORONO-RADICULAIRE DE LA 21 AVEC EXPOSITION PULPAIRE.	17
FIGURE I.19: FRACTURE CORONO-RADICULAIRE DE LA 61 AVEC EXPOSITION PULPAIRE.	17

FIGURE I.20: FRACTURE RADICULAIRE DE LA 61.	18
FIGURE I.21: FRACTURE RADICULAIRE DE LA 22.	18
FIGURE I.23: ATTEINTE DES INCISIVES PERMANENTES	20
FIGURE I.22: HYPOMINERALISATION DE MOLAIRES PERMANENTES.	20
FIGURE I.24: JEUNE PATIENTE DE 3ANS PRESENTANT UNE AMLOGENESE IMPARFAITE	
FIGURE I.25 : ASPECT CLINIQUE DE LA DENTINOGENESE IMPARFAITE.	22
FIGURE I.26 : CAS DE FLUOROSE DENTAIRE DE SEVERITE CROISSANTE.	24
FIGURE II.1: FACTEURS INFLUENÇANT LA DECISION THERAPEUTIQUE	26
FIGURE II.2 : LE GRADIENT THERAPEUTIQUE DE TIRLET ET ATTAL 2009	31
FIGURE IV.1 : LA POSE DU CHAMP OPERATOIRE POTENTIALISE L'EFFET DU MEOPA .	62
FIGURE IV.2 : PLATEAU TECHNIQUE POUR POSE DU CHAMP OPERATOIRE .	64
FIGURE IV..3 : DENTAL KERR® SOFT CLAMP .	65
FIGURE IV.4 : CRAMPONS METALLIQUE AVEC ET SANS AILETTES	65
FIGURE IV.5 : SECURISATION DU CLAMP METALLIQUE EN ODONTOLOGIE PEDIATRIQUE A L'AIDE DE FIL DENTAIRE .	67
FIGURE IV.6 : A ET B. UN FIL NOUE AUTOUR DU CRAMPON AFIN D'EVITER SA DEGLUTITION.	67
FIGURE IV.7 : POSE DE CHAMP OPERATOIRE SUR PLUSIEURS DENTS [118].	68
FIGURE IV.8 : CAS DE POSE DE DIGUE AVEC CALFEUTRAGE DU CHAMP A L'AIDE D'UNE DIGUE LIQUIDE PHOTOPOLYMERISABLE .	69
FIGURE V.1 : L'EXCAVATEUR	73
FIGURE V.2 : LE DENTAL HATCHET	73
FIGURE V.3 : L'APPLICATEUR	73
FIGURE V.4 : BLOC A SPATULE ET UNE SPATULE	73
FIGURE V.5: FORTEMENT DE LA DENT AVEC UNE BOULETTE DE COTON HUMIDE.	75
FIGURE V.6 : L'ELARGISSEMENT DE L'ENTREE DE LA CAVITE AVEC LE DENTAL HATCHET.	75
FIGURE V.7: SUPPRESSION DE LA DENTINE CARIEE AVEC L'EXCAVATEUR.	76
FIGURE V.8: L'APPLICATION DU CONDITIONNEUR	76
FIGURE V.9: LE MELANGE DU CVI	77
FIGURE V.10: INSERTION DU CVI	77
FIGURE V.11: COMPRESSION DU CVI	77
FIGURE V.12 : L'ELIMINATION DES EXCES	78
FIGURE V.13 : L'APPLICATION DU VERNIS	78
FIGURE V.14 : LA RESTAURATION FINIE.	78
FIGURE V.15 : MISE EN PLACE D'UNE COURONNE EN METAL PREFORMEE SELON LA METHODE CONVENTIONNELLE.	78

FIGURE V.16 : MISE EN PLACE D'UNE COURONNE EN METAL PREFORMEE SELON LA TECHNIQUE DE HALL.	79
FIGURE VI.1: MISE EN PLACE D'UNE MATRICE (AUTOMATRIX (DENTSPLY)).	94
FIGURE VI.2: CONTROLE DE L'OCCLUSION A L'AIDE D'UN PAPIER A ARTICULER	95
FIGURE VI.3: ELIMINATION DES TISSUS CARIES	96
FIGURE VI.4: FORMES DES CAVITES ET RESTAURATIONS AVEC LES RESINES COMPOSITES.	98
FIGURE VI.5: CARIE PRECOCE DU JEUNE ENFANT AVEC LESION CARIEUSE « EN NAPPE » SUR LA 64. DANS LE BUT DE TEMPORISER, MISE EN PLACE D'UN CVI CONVENTIONNEL POUR SON HAUT RELARGAGE DE FLUORURES. REALISATION D'UNE COIFFE PEDODONTIQUE PREFORMEE (CPP) DANS LES MEILLEURS DELAIS .	100
FIGURE VI.6: PAUSE D'UN VERRE IONOMERE SUR PREMIERE MOLAIRE EN EVOLUTION.	101
FIGURE VI.7: LESION CARIEUSE DU COLLET DE LA 73. RESTAURATION AVEC UN CVIMAR, PLUS «ESTHETIQUE» DANS LE SECTEUR ANTERIEUR .	103
FIGURE VI.8: CVI EN PRESENTATION POUDDRE + LIQUIDE.	104
FIGURE VI.9: CVI EN PRESENTATION CAPSULE PRE-DOSEE.	105
FIGURE VI.10: TECHNIQUE SANDWICH FERME.	107
FIGURE VI.11: TECHNIQUE SANDWICH OUVERT.	108
FIGURE VI.12 : COIFFES PEDODONTIQUES GALBEES ET NON GALBEES.	110
FIGURE VI.13 : COIFFES PEDODONTIQUES POUR DENT PERMANENTE ET POUR DENT TEMPORAIRE.	110
FIGURE VI.14: COURONNE DEGLUTIE LORS DE L'ESSAYAGE .	112
FIGURE VI.15: REDUCTION DES FACES PROXIMALES.	113
FIGURE VI.16: REDUCTION HOMOTHETIQUE DE LA FACE OCCLUSALE .	113
FIGURE VI.17: BOUTEROLLER LA CPP.	114
FIGURE VI.18 : A A I PREPARATION POUR UNE COURONNE PREFORMEE SOUS CHAMP OPERATOIRE .	115
FIGURE VI.19 : RECENTES CPP ESTHETIQUES ZIRCON (EZ-PEDO, KINDER CROWN®) OU A INCRUSTATION (NUSMILE®) .	116
FIGURE VI.20: A A C COURONNE PREFORMEE NUSMILE® ; RADIOGRAPHIE AVANT SCELLEMENT .	116
FIGURE VI.21: ELIMINATION DES TISSUS DEMINERALISES, PULPOTOMIE ET CVI SUR LA 84.	116
FIGURE VI.22 : REGLAGE DE L'OCCLUSION SATISFAISANT.	117
FIGURE VI.23: 84 PREPAREE SUR TOUTES SES FACES.	117
FIGURE V.24: LA CPP, NON MODIFIABLE, N'EST PAS ASSEZ HAUTE, D'OU LA MISE EN PLACE D'UN CVI EN CERVICAL.	117

- FIGURE VI.25:** A A D. RECONSTITUTIONS COMPOSITES A L'AIDE DE MOULES STRIP CROWN® SUR 2 INCISIVES [52]. 119
- FIGURE VI.26:** APPARITION DE ZONES AMELAIRES BLANCHES ET MATES. 121
- FIGURE VI.27:** VUE FINALE. 121
- FIGURE VI.28:** [153] (A) STRATIFICATION HISTOLOGIQUE : LA MASSE DE COMPOSITE EMAIL REMPLACE L'EMAIL NATUREL. (B) STRATIFICATION SANS EMAIL PALATIN : LA MASSE DE DENTINE OPAQUE EN PALATIN ET PLUS IMPORTANTE PERMETTANT D'OBTENIR UNE BARRIERE EFFICACE A LA LUMIERE INCIDENTE QUELLE QUE SOIT LA FORME ANATOMIQUE DES INCISIVES. 122
- FIGURE VI.29:** SITUATION CLINIQUE INITIALE A L'ECHELLE DU SOURIRE. LES DEUX INCISIVES SONT FRACTUREES DONT LA 21 DE MANIERE ASSEZ IMPORTANTE (PROCHE DE L'EXPOSITION PULPAIRE), LES FRAGMENTS N'AYANT PAS ETE RECUPERES, APRES AVOIR EVALUER LE POTENTIEL DE REPONSE PULPAIRE DES DEUX INCISIVES, DEUX STRATIFICATIONS NATURELLES EN COMPOSITE SONT APPLIQUEES. 124
- FIGURE VI.30:** UN MOCK-UP DE PREVISUALISATION EST REALISE A MAIN LEVEE AVEC UN COMPOSITE, ON ESSAYE DE FAIRE UN COMPROMIS SUR LA FORME DE LA 11 ET DE LA 21 ET D'EVITER DE REPRODUIRE LE CHEVAUCHEMENT NATUREL DE SES DEUX INCISIVES CENTRALES, UNE CLE EN SILICONE PALATIN SECONDAIREMENT EST ENREGISTRE. 125
- FIGURE VI.31:** LA PROXIMITE PULPAIRE EST EVIDENTE SUR CETTE VUE CLINIQUE. APRES UN TRAITEMENT DE LA PLAIE DENTINAIRE AVEC UNE SOLUTION DE DIGLUCONATE DE CHLORHEXIDINE A 2%, NOUS CREONS UNE COUCHE HYBRIDE AFIN D'ASSURER UNE ETANCHEITE RAPIDE ET FIABLE A L'ABRI DE LA CONTAMINATION BACTERIENNE. 125
- FIGURE VI.32:** MONTAGE DU MUR D'EMAIL PALATIN A L'AIDE DE LA CLE EN SILICONE INITIALE, ICI LA MASSE D'EMAIL UE2 (ENAMEL HRI, MICERIUM, BISICO) EST UTILISEE APRES UNE PERIODE DE RECHAUFFAGE A 50°C. 125
- FIGURE VI.33 :** MONTAGE DES MASSES DENTINE EN UTILISANT LA DESATURATION PROGRESSIVE DEPUIS LA PROFONDEUR JUSQU'A LA SURFACE CLASSIQUEMENT DECRITE. L'ANATOMIE INTERNE EST DONNEE AU STADE DU MONTAGE DES PREMIER APPORT DE COMPOSITE CE POINT EST CAPITAL POUR OBTENIR UNE PROFONDEUR ET MORPHOLOGIE ADEQUATE A LA RESTAURATION. UNE PARTIE DE LA MARGE VESTIBULAIRE EST RECOUVERTE PROGRESSIVEMENT PAR LE MONTAGE SUCCESSIF DES MASSES DENTINE DEPUIS LA PROFONDEUR JUSQU'A LA PARTIE TERMINALE QUI SERA RECOUVERTE PAR LA MASSE (TECHNIQUE DE MASQUAGE) LISSEE A L'AIDE D'UN PINCEAU DE LA RESTAURATION VERS L'EMAIL. 126
- FIGURE VI.34 :** SUR LA FACE VESTIBULAIRE, L'APPORT D'EMAIL EST FAIT EN TRES FINE COUCHE POUR EVITER L'EFFET GRISE FINAL. DES MAQUILLANTS BLANCS SONT PLACES DIRECTEMENT SOUS CETTE DERNIERE COUCHE D'EMAIL AFIN DE CARACTERISER LA RESTAURATION. 126

FIGURE VI.35 : VUE DU SOURIRE UNE SEMAINE POSTOPERATOIRE. LES DEUX INCISIVES NE PRESENTENT AUCUNE SYMPTOMATOLOGIE PULPAIRE, UN SUIVIE UNE FOIS PAR MOIS LES TROIS PREMIERS MOIS PUIS TOUS LES TROIS MOIS LA PREMIERE ANNEE EST INSTAURE AFIN DE SURVEILLER L'EVOLUTION PULPAIRE.	126
FIGURE VI.36 : SITUATION INITIALE, LESION CARIEUSE VOLUMINEUSE SUR 11 ET DEBUTANTE SUR 21.	127
FIGURE VI.37 : L'ACCES A LA LESION LA PLUS VOLUMINEUSE SE FAIT FACILEMENT GRACE A L'OUVERTURE DE LA LESION SUR LA 11.	127
FIGURE VI.38 : UN SEUL APPORT DE DENTINE DE CORPS PERMET D'OBTURER LA CAVITE PROXIMALE SUR LA 21.	127
FIGURE VI.39 : POUR LA 11, IL CONVIENT DE METTRE EN PLACE UN MUR OPAQUE POUR EVITER UN RENDU GRISATRE, LE PREMIER APPORT SERA DONC UNE DENTINE OPAQUE EN PALATIN.	128
FIGURE VI.40 : LA DENTINE DE CORPS EST ENSUITE AJOUTEE PROGRESSIVEMENT DE PALATIN EN VESTIBULAIRE.	128
FIGURE VI.41 : LA MASSE EMAIL EST APPLIQUEE ENFIN EN VESTIBULAIRE.	128
FIGURE VI.42 : APRES FINITION, CAS TERMINE.	128
FIGURE VI.43 : LESION ICDAS 3, SANS DENTINE VISIBLE AU FOND DE LA CAVITE AMELAIRE, SCHELLEE.	130
FIGURE VI.44: LA 36 SCHELLEE : CAVITATION D'UNE LESION CARIEUSE DU FAIT D'UN MANQUE DE SUIVI DU SCHELLEMENT DES SILLONS DEFECTUEUX. APRES ELIMINATION DU TISSU DEMINERALISE A L'AIR-ABRASION, LA CAVITE A ETE OBTUREE AVEC UN COMPOSITE MICROHYBRIDE ET DU MATERIAU DE SCHELLEMENT RESINE AJOUTE.	130
FIGURE VI.45 : MISE EN PLACE DE LA DIGUE.	131
FIGURE VI.46: APRES L'ELIMINATION DE L'EMAIL DEMINERALISE.	132
FIGURE VI.47 : LESION CAVITAIRE SUR 46 : DU FAIT DE L'ANFRACTUOSITE DE LA CAVITE APRES UTILISATION DE L'AIR-ABRASION L'ELIMINATION DU TISSUS DEMINERALISES A ETE COMPLETE PAR UN FRAISE BOULE SUR CA. L'OBTURATION A ETE REALISEE AVEC SONIC FILL (LES ULTRASONS ENTRAINENT UNE MODIFICATION DE LA VISCOSITE DU COMPOSITE, LE MATERIAU S'ADAPTE PLUS FACILEMENT AUX PAROIS DE LA CAVITE).	133
FIGURE VI.48 : SYSTEME PALODENT PLUS	134
FIGURE VI.49: ADHESIF TETRIC N-BOND IVOCLAR.	135
FIGURE VI.50 : BOITE DE MICROBRUSH .	135
FIGURE VI.51 : SERINGUE D'ACIDE ORTHOPHOSPHORIQUE.	135
FIGURE VI.52 : PAPIER ARTICULER ARTI-FOL.	135
FIGURE VI.53 : ROULEAU D'UNE BANDE EN TEFLON.	135
FIGURE VI.54 : COMPOSITE MONOCHARGE.	135
FIGURE VI.55 : COMPOSITE FLUIDE.	135

FIGURE VI.56 : DIGUE LIQUIDE .	135
FIGURE VI.57 : DEPOSE DU COMPOSITE FLUIDE.	136
FIGURE VI.58 : MICROBRUSH NOYEEE DANS LE COMPOSITE.	136
FIGURE VI.59 : VUE DU STAMP	136
FIGURE VI.60 : LA PRESSION DU STAMP.	136
FIGURE VI.61 : POLISSAGE.	137
FIGURE VI.62 : VUE FINALE.	137
FIGURE VI.63 : LESION DE LA 15 NON CAVITAIRE A L'EXAMEN CLINIQUE ET AU DIAGNOCAM.	139
FIGURE VI.64 : OUVETURE OCCLUSALE DE LA LESION CARIEUSE.	140
FIGURE VI.65 : CONTROLE DE LA DENTINE INFECTEE RESEDUELLE COLOREE EN ROSE AVEC LA LAMPE DE PHTOPOLYMERISATION.	140
FIGURE VI.66 : MISE EN PLACE DE L'HUDROXYDE DE CALCIUM A PROXIMITE DE LA PULPE.	140
FIGURE VI.67 : COMPOSITE MISE EN PLACE AVEC UNE MATRICE FENDER WEDGE.	141
FIGURE VI.68 : RESTAURATON PAR MATERIAU COMPOSITE D'UNE MOLAIRE HYPOMINERALISEE AVEC FOND DE CAVITE DE TYPE CVI	142
FIGURE VI.69 : RESTAURATION PAR COMPOSITE PUIS SCELLEMENT DES SILLOS D'UNE MOLAIE MADIBULAIRE PRESENTANT UNE HYPOMINERALISATION MODEREE.	142
FIGURE VI.70 : KIT PROXIMAL D'INFILTRATION ICON.	143
FIGURE VI.71 : SERINGUE A EMBOUT	143
FIGURE VI.72 : TRAITEMENT DE L'INCISIVE MAXILLAIRE DROITE PERMANENTE HYPOMINERALISEE PAR L'AIR-ABRASION ET RECONSTITUTION PAR UN MATERIAU COMPOSITE.	146

Sommaire

I.	DIAGNOSTIC	I-1
I.1	Pathologies dentaires d'origine infectieuses (carie dentaire)	1
I.1.1	Cariologie	1
I.1.1.1	Définition	1
I.1.1.2	Facteurs étiologiques	1
I.1.1.3	La déminéralisation carieuse	1
I.1.1.4	Les formes cliniques	2
I.1.1.5	Outils diagnostiques	6
I.1.1.6	Classifications	9
I.1.2	Le risque carieux individuel	11
I.1.2.1	Identification du risque carieux individuel	11
I.2	Pathologies dentaires d'origine traumatiques	14
I.2.1	Définition	14
I.2.2	Classification	14
I.2.2.1	Fêlure	14
I.2.2.2	Fractures coronaires	15
I.2.2.3	Fractures corono-radiculaires	17
I.2.2.4	Fractures radiculaires	18
I.3	Pathologies dentaires d'origine constitutionnelles	18
I.3.1	HMI (Hypominéralisation des Molaires et des Incisives)	18
I.3.1.1	Définition	18
I.3.1.2	Etiologies	19
I.3.1.3	Aspects cliniques	19
I.3.1.4	Conséquences	20
I.3.2	Amélogénèse imparfaite	20
I.3.2.1	Définition	20
I.3.2.2	Aspects cliniques	21
I.3.3	Dentinogénèse imparfaite	21
I.3.3.1	Définition	21
I.3.3.2	Etiologies	22
I.3.3.3	Aspects cliniques	22
I.3.4	La fluorose dentaire	23
I.3.4.1	Etiologie :	23

I.3.4.2	Aspects cliniques :	23
II.	PLAN DE TRAITEMENT	25
II.1	Critères de choix	26
II.2	Phases de traitement	27
II.3	Propositions thérapeutiques selon la pathologie	28
II.3.1	La carie de la petite enfance	28
II.3.2	L'hypominéralisation molaire incisive (MIH)	28
II.3.2.1	Traitement des molaires	28
II.3.2.2	Traitement des incisives	29
II.3.3	Amélogénèse imparfaite	29
II.3.4	La dentinogénèse imparfaite	30
II.3.5	Les dents traumatisées	31
II.3.5.1	En denture lactéale	31
II.3.5.2	En denture permanente	32
III.	MATERIAUX D'OBTURATION	35
III.1	Critères de choix d'un matériau de restauration coronaire	36
III.1.1	Les propriétés mécaniques	36
III.1.2	Les propriétés physiques	36
III.1.3	Etanchéité	37
III.1.4	Biocompatibilité	37
III.1.5	Longévité	38
III.1.6	Esthétique	38
III.1.7	Ergonomie	38
III.1.8	Cout	38
III.1.9	Compatibilité avec la procédure thérapeutique	38
III.1.10	Bioactivité	39
III.1.11	Propriétés radiographiques	39
III.2	Les amalgames	39
III.2.1	Définition et classification	39
III.2.2	Composition	40
III.2.3	Classification	40
III.2.4	Propriétés mécaniques	40

III.2.4.1	Dureté	40
III.2.4.2	Résistance à la traction	40
III.2.4.3	Résistance à la compression	41
III.2.4.4	Résistance à la flexion	41
III.2.4.5	Module d'élasticité	41
III.2.4.6	Résistance à l'usure	41
III.2.5	Propriétés physiques	41
III.2.5.1	Adhésion aux tissus dentaires	41
III.2.5.2	Contraction de prise	41
III.2.5.3	Sensibilité hydrique	42
III.2.5.4	Coefficient de dilatation thermique	42
III.2.5.5	Coefficient de conductibilité thermique	42
III.2.5.6	Corrosion	42
III.2.6	Propriétés biologiques	43
III.2.6.1	Biocompatibilité	43
III.2.6.2	Bioactivité	43
III.2.7	Propriétés optiques et esthétiques	43
III.2.7.1	Esthétique	43
III.2.7.2	Radio-opacité	43
III.2.7.3	Ergonomie et cout	44
III.2.8	Indications et contre-indications	44
III.2.8.1	Indications	44
III.2.8.2	Contre-indications	44
III.3	Les résines composites	44
III.3.1	Définition	44
III.3.2	Composition	44
III.3.2.1	La matrice	44
III.3.2.2	Les charges	46
III.3.2.3	L'agent de couplage	46
III.3.3	Classification	46
III.3.3.1	Les composites macrochargés ou traditionnels	46
III.3.3.2	Les composites microchrgés	46
III.3.3.3	Les composites hybrides	47
III.3.3.4	Les composites microhybrides	47
III.3.3.5	Les composites nanochargés	47
III.3.4	Propriétés mécaniques	47
III.3.4.1	Dureté	47

III.3.4.2	Résistance à la traction	47
III.3.4.3	Résistance à la compression	47
III.3.4.4	Résistance à la flexion	48
III.3.4.5	Résistance à l'usure	48
III.3.5	Propriétés physiques	48
III.3.5.1	Adhésion aux tissus dentaires	48
III.3.5.2	Contraction de prise	48
III.3.5.3	Sensibilité hydrique	49
III.3.5.4	Coefficient de dilatation thermique	49
III.3.5.5	Coefficient de conductibilité thermique	49
III.3.6	Propriétés biologiques	49
III.3.6.1	Biocompatibilité	49
III.3.7	Propriétés optiques et esthétiques	50
III.3.7.1	Esthétique	50
III.3.7.2	Radio-opacité	50
III.3.8	Indications et contre-indications	50
III.3.8.1	Indications	50
III.3.8.2	Contre-indications	50
III.4	CVI conventionnels	50
III.4.1	Définition	50
III.4.2	Composition	50
III.4.2.1	La poudre	51
III.4.2.2	Le liquide	51
III.4.3	Propriétés mécaniques	51
III.4.3.1	La dureté	51
III.4.3.2	La résistance à la traction	51
III.4.3.3	La résistance à la compression	52
III.4.3.4	La résistance à la flexion	52
III.4.3.5	Module l'élasticité	52
III.4.3.6	Conclusion	52
III.4.4	Propriétés physiques	52
III.4.4.1	Adhésion aux tissus dentaires	52
III.4.4.2	Contraction de prise	53
III.4.4.3	Solubilité	53
III.4.4.4	Coefficient de dilatation thermique	53
III.4.5	Propriétés biologiques	54
III.4.5.1	Biocomptabilité	54

III.4.5.2	Bioactivité	54
III.4.6	Propriétés optiques et esthétiques	54
III.4.6.1	Esthétique	54
III.4.6.2	Radio-opacité	55
III.4.7	Indications et contre-indications	55
III.4.7.1	Indications du CVI	55
III.4.7.2	Contre-indications du CVI	55
III.5	CVIMAR	55
III.5.1	Définition	55
III.5.2	Composition	55
III.5.2.1	La poudre	55
III.5.2.2	Le liquide	55
III.5.3	Propriétés mécaniques	56
III.5.3.1	Dureté	56
III.5.3.2	Résistance à la traction	56
III.5.3.3	Résistance à la compression	56
III.5.3.4	Résistance à la flexion	56
III.5.3.5	Module d'élasticité	56
III.5.3.6	Fatigue en flexion	56
III.5.3.7	Résistance à l'usure	56
III.5.4	Propriétés physiques	57
III.5.4.1	Adhésion aux tissus dentaire	57
III.5.4.2	Contraction de prise	57
III.5.4.3	Solubilité	57
III.5.4.4	Coefficient de dilatation thermique	57
III.5.5	Propriétés biologiques	57
III.5.5.1	Biocomptabilité	57
III.5.5.2	Bioactivité	58
III.5.6	Propriétés optiques et esthétiques	58
III.5.6.1	Esthétique	58
III.5.6.2	Radio-opacité	58
III.5.7	Indications et contre-indications	58
III.5.7.1	Indications du CVIMAR	58
III.5.7.2	Contre-indications du CVIMAR	59
III.6	Coiffes pédodontiques préformées	59
IV.	CHAMP OPERATOIRE	60

CHAMP OPERATOIRE : « LA DIGUE CONVENTIONNELLE »	61
IV.1 Intérêts et sécurité	61
IV.1.1 Pour le patient	62
IV.1.2 Pour le praticien	63
IV.2 Matériels	63
IV.3 Méthode de mise en place	65
V. THERAPEUTIQUES RESTAURATRICES NON CONVENTIONNELLES	70
IV.4 Atraumatic restorative treatment (ART)	71
IV.4.1 Définition	71
IV.4.2 Indications	71
IV.4.3 Contre-indications	72
IV.4.4 Mise en œuvre	73
IV.4.4.1 Instruments et matériaux nécessaires	73
IV.4.4.2 La technique de l'ART	74
IV.5 Technique de Hall	78
IV.5.1 Origine	78
IV.5.2 Indications et contre-indications	79
IV.5.2.1 Indications	80
IV.5.2.2 Contre-indications	81
IV.5.3 Mise en œuvre	82
IV.5.3.1 Matériels nécessaires	82
IV.5.3.2 Protocole opératoire	83
IV.6 NRCT (Non Restorative Caries Treatment)	88
IV.6.1 Indications et contre-indications	90
VI. THERAPEUTIQUES RESTAURATRICES CONVENTIONNELLES	92
IV.7 Restauration en denture temporaire	93
IV.7.1 Restauration à l'amalgame	93
IV.7.1.1 Indications	93
IV.7.1.2 Contre-indications	93

IV.7.1.3	Protocole opératoire	93
IV.7.2	Restaurations aux composites	95
IV.7.2.1	Les résines composites de viscosité moyenne	95
IV.7.2.2	Les résines composites fluides et ultra-fluides (Sealant)	99
IV.7.3	Restauration aux ciments verres ionomères conventionnels	100
IV.7.3.1	Indications	100
IV.7.3.2	Contre-indications	101
IV.7.3.3	Protocole opératoire	101
IV.7.4	Restaurations aux ciments verres ionomères modifiés par adjonction de résine CVIMAR	103
IV.7.4.1	Indications	103
IV.7.4.2	Contre-indications	104
IV.7.4.3	Protocole opératoire	104
IV.7.5	Technique Sandwich	105
IV.7.5.1	Types de la technique sandwich	107
IV.7.6	Restaurations aux compomères	109
IV.7.7	Restauration par infiltration	109
IV.7.8	Coiffes pédodontiques préformées	109
IV.7.8.1	Couronnes préformées en nickel-chrome	109
IV.7.8.2	Couronnes préformées en céramique	115
IV.7.9	Restaurations avec moules transparents	118
IV.7.9.1	Indications	118
IV.7.9.2	Protocole opératoire	118
IV.8	Restaurations des dents permanentes	119
IV.8.1	Scellement des puits et fissures	119
IV.8.1.1	Indications	120
IV.8.1.2	Contre-indications	120
IV.8.1.3	Matériels nécessaires	120
IV.8.1.4	Protocole opératoire	120
IV.8.2	Restauration des dents antérieures	122
IV.8.2.1	Analyse des différentes méthodes de stratification	122
IV.8.3	Restaurations des dents postérieures	129
IV.8.3.1	Caries occlusales	129
IV.8.3.2	Carie proximale	137
IV.8.4	Hypominéralisation des molaires et des incisives (HMI)	141
IV.8.4.1	Traitement conservateur des molaires permanentes atteintes de HMI	141
IV.8.4.2	Traitement esthétique des incisives permanentes atteintes de HMI	145
CONCLUSION GENERALE		148

VII. REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES	149
----------------------------------	-----

Introduction générale

Selon Naulin IFi, la santé bucco-dentaire de l'enfant est un élément fondamental dans sa santé générale puisqu'elle détermine la santé bucco-dentaire adulte qu'il aura, d'où l'importance de l'odontologie pédiatrique dans la pratique dentaire.

L'odontologie pédiatrique, plus communément appelée pédodontie, est une discipline de la médecine dentaire dont la pratique se centre principalement, comme son nom l'indique, sur les thérapeutiques bucco-dentaires chez l'enfant, du plus jeune âge à l'adolescence. Sa pratique se divise en trois périodes qui se présentent en :

- Denture temporaire : entre 6 mois et 6 ans
- Denture mixte : entre 6 ans et 12 ans
- Denture adolescente : de 12 ans à 15 ans.

Les enfants étant particulièrement sujets à des pathologies dentaires et aux accidents ; avec leurs dents en formation ou immatures ; requièrent une attention particulière. C'est pourquoi leur prise en charge au cabinet dentaire nécessite des connaissances particulières et la réalisation des techniques spécifiques adaptées à l'immaturité du jeune patient.

La dentisterie restauratrice vise à reconstruire les dents de l'enfant par la mise en œuvre de différentes méthodes thérapeutiques afin de rétablir l'esthétique, les fonctions masticatoires et phonétiques ainsi que le maintien de la dimension verticale et de l'occlusion nécessaires au développement physiologique et psychologique normal de l'enfant.

Dans ce travail, nous aborderons les différentes pathologies d'origines infectieuses, traumatiques et constitutionnelles, qui font l'objet des altérations des structures dentaires en denture temporaire, mixte et permanente jeune.

Après nous exposerons les moyens de restauration les plus utilisés en pédodontie, à savoir les ciments verres ionomères (CVI), les ciments verres ionomères modifié par adjonction de résines (CVI MAR), les résines composites, les amalgames et les coiffes pédodontiques préformées.

Enfin nous proposerons les méthodes thérapeutiques restauratrices conventionnelles comme les restaurations à l'amalgame, au composite, au CVI et les

coiffes pédodontiques préformées, et les thérapeutiques restauratrices non conventionnelles telles que la technique de ART et celle de HALL.

I. Diagnostic

I.1 Pathologies dentaires d'origine infectieuses (carie dentaire)

I.1.1 Cariologie

I.1.1.1 Définition

La maladie carieuse est une des maladies infectieuses la plus répandue dans le monde.

Cette maladie se traduit par une déminéralisation progressive des tissus durs de la dent due à l'action des bactéries [1]. Cette maladie est malheureusement encore très répandue et aboutit à une perte irréversible de substance dentaire.

On distingue trois types de micro-organismes bactériens impliqués dans le processus carieux :

Les Streptococcus mutans impliqués dans la lésion carieuse initiale, le genre Lactobacillus impliqué dans la progression de la lésion carieuse, le genre Actinomyces impliqué dans les caries radiculaires.

Elles s'organisent en biofilm, s'accrochent à la surface dentaire et entraînent une attaque acide de celle-ci [1].

I.1.1.2 Facteurs étiologiques

La maladie carieuse est liée à des caractères innés ou acquis comme les facteurs génétiques, l'environnement, la famille, les facteurs psycho-sociaux etc...Mais la maladie carieuse est essentiellement due à l'ingestion de sucres fermentescibles. Elle est donc une maladie plurifactorielle qui, sans prise en charge, entraîne une déminéralisation plus ou moins importante de l'organe dentaire pouvant atteindre plusieurs stades de gravité [2].

Mais il existe un système protecteur naturellement présent au sein de la cavité buccale qui est la salive. En effet, elle joue de rôle de pouvoir tampon grâce aux carbonates, aux phosphates, le calcium et le fluor qui aident à la reminéralisation dentinaire.

I.1.1.3 La déminéralisation carieuse

Les bactéries cariogènes présentes dans la cavité buccale vont métaboliser le glucose donnant de l'acide lactique. Néanmoins, la salive possède un pouvoir

tampon. Lorsque le déséquilibre apparaît, et que le pH salivaire passe en dessous de son seuil critique de 5,3-5,5 décrit par Stephan (1994) (39), le principal constituant de l'émail, l'hydroxyapatite, se dissocie en ions Ca^{++} et PO_4^{3-} , responsable d'une déminéralisation acide donnant lieu à une perte de substance dite lésion carieuse initiale.

Lorsque la salive joue correctement son rôle de tampon, il se passe une phase de reminéralisation. Si l'effet tampon n'a pas lieu à cause d'un déséquilibre lié à l'ingestion de sucre de manière itérative, des phases de déminéralisations successives se produisent et conduisent à une cavité carieuse.

I.1.1.4 Les formes cliniques

On trouve des caries coronaires qui touchent l'émail mais aussi la dentine quand le processus carieux est plus avancé. Une fois l'émail atteint, des microporosités se créent permettant aux bactéries de pénétrer. A cause de la déminéralisation acide et des chocs occlusaux sur un émail fragilisé, une cavité apparaît et va devenir de plus en plus importante. La dentine se trouve au fond, baignant dans la salive et attaquée par les bactéries et leurs biofilms.

En parallèle, le complexe pulpo-dentinaire va réagir, créant une dentine sclérotique permettant de protéger la pulpe. Mais si le processus carieux est plus important, la déminéralisation acide va progresser entraînant une réaction inflammatoire de la pulpe, réversible ou irréversible.

Les caries radiculaires intéressent le cément, elles sont un peu moins fréquentes mais plus agressives du fait d'une moins bonne résistance du cément par rapport à l'émail.

I.1.1.4.1 Forme particulière : Carie de la petite enfance (CPE)

La carie de la petite enfance (CPE), véritable problème de santé publique représente une forme spécifique et virulente des caries des dents temporaires chez les nourrissons et les enfants d'âge préscolaire. Cette affection apparaît tôt après l'éruption dentaire, elle se développe sur les surfaces lisses des dents et progresse rapidement engendrant des complications lourdes aussi bien locales que générales.

I.1.1.4.1.1 Définition

L'académie Américaine de dentisterie pédiatrique définit la carie de la petite enfance comme étant « la présence d'au moins une lésion carieuse (cavitaire ou non), d'une dent absente (pour cause de carie) ou obturée chez des enfants âgés de 71 mois ou moins [3].

Auparavant, plusieurs termes étaient utilisés pour désigner la carie de la petite enfance dont « le syndrome du biberon », « la carie du biberon », « les caries rampantes », « nursing bottle caries », « baby bottle tooth decay » [4] [5]. Depuis quelques années, c'est le terme carie de la petite enfance qui est utilisé, il reflète mieux le processus étiologique multifactoriel de cette affection [6] où d'autres facteurs que l'allaitement au sein ou au biberon peuvent être incriminés.

I.1.1.4.1.2 Aspects cliniques

La carie de la petite enfance est caractérisée par un aspect clinique particulier des lésions touchant les dents selon le plus souvent leur séquence d'éruption. En effet, l'émail des dents temporaires en éruption est immature, poreux et susceptible à la dissolution acide générée par les bactéries cariogènes

Le début de cette maladie carieuse est soudain et progresse rapidement à tel point que les parents à la consultation rapportent que les dents de leur enfant sont fragiles et se fracturent toutes seules connaissant peu ou pas l'affection, son mécanisme et ses causes.

La CPE commence au niveau des surfaces lisses des incisives et peuvent s'observer aussi sur la surface occlusale des molaires ou en inter proximal des dents [7] [8] et coïncident avec des dépôts de plaque bactérienne abondants. Dans les cas avancés, toutes les incisives supérieures sont détruites et plusieurs dents sont atteintes (Figure I.1).

Les incisives temporaires mandibulaires sont épargnées et résistent au développement carieux du fait de la proximité avec les glandes salivaires sous mandibulaires et l'action nettoyante de la langue [10]

La CPE se caractérise par une bande de décalcification blanche et opaque dans le sens de la ligne gingivale (la lésion initiale de l'émail) [9] figure I.1. Si les conditions cariogènes persistent, le processus de déminéralisation progresse, la surface de l'émail affecté se fracture et la cavité de carie apparaît comme le montre la figure I.2. Il s'agit de la carie dentinaire de couleur jaune brun ou noir qui ceinture souvent les collets dents et qui conduit souvent à des complications pulpaires et parodontales [4] [7].



Figure I.1 : Caries initiales de l'émail chez un enfant de trente mois. Lésions blanchâtres de l'émail en cervical des incisives supérieures [11]



Figure I.2 : Caries dentinaires. Cavités de carie de couleur jaune - brun ceinturant les collets des incisives supérieures centrales et latérales.[11]



Figure I.3 : Caries dentinaires avec expositions pulpaires sur 51 et 61 Destructions coronaires des incisives supérieures centrales et latérales, les premières molaires temporaires sont affectées par la carie chez un enfant de trois ans.[12]



Figure I.4 : Complication parodontale en regard de la 61 Destructions coronaires des incisives supérieures et toutes les dents sont atteintes par la carie. L'enfant est âgé de quatre ans. [12]

I.1.1.4.1.3 Répercussion de la CPE

La CPE peut avoir de graves conséquences tant locales atteignant la dent ou le germe sous-jacent que générales affectant le développement général de l'enfant.

Sur le plan local on trouve :

- La pulpite ou inflammation pulpaire, celle-ci peut être réversible lorsque l'inflammation chronique causée par la carie profonde reste limitée à la chambre pulpaire camérale. Dans les cas d'inflammation pulpaire irréversible, le jeune enfant peut se réveiller le soir avec une douleur spontanée, aiguë parfois fugace [9].

- La nécrose pulpaire fait suite à l'atteinte pulpaire et peut s'accompagner d'une pathologie parodontale.

La nécrose pulpaire avec pathologie parodontale est la plus complexe et la plus grave des complications infectieuses du fait de ses répercussions possibles sur le germe de la dent permanente sous-jacente et sur l'état général de l'enfant. Deux formes cliniques sont décrites [13] ; La forme aiguë avec installation fréquente d'une cellulite et la présence d'adénopathies et d'altération de l'état général et la forme chronique étant plus fréquente avec comme manifestation clinique une congestion de la muqueuse gingivale, ou un abcès parulique ou encore une fistule sur la gencive en regard de la dent causale.

Sur le plan général, les enfants atteints de CPE souffrent généralement d'un retard de croissance et de développement en raison des difficultés à se nourrir et à dormir, leur qualité de vie s'en trouve ainsi diminuée [14][15].



Figure I.5 : Cellulite sévère chez un enfant de huit ans en rapport avec la 55 cariée. [16]



Figure I.6 : Enfant de 5ans avec des lésions carieuses sur toutes les dents, les incisives inférieures n'ont pas été épargnées pour ce cas. Abscès paruliques et fistules en regard des dents atteintes. [12]

I.1.1.5 Outils diagnostiques

La lésion carieuse est un processus pathologique entraînant la destruction des tissus durs de l'organe dentaire par déminéralisation acide.

La détection de la lésion carieuse peut être réalisée de plusieurs façons en fonction de son stade de gravité ou encore de son emplacement.

Le diagnostic carieux repose en premier lieu sur des arguments cliniques tels que l'interrogatoire, l'examen visuel, les tests : palpation, percussion, tests électriques, tests thermiques, tests de cavité, tests de morsure, amenant à un diagnostic confirmé ou non par des examens complémentaires tels que la radiographie, la transillumination, le DIAGNOdent®.

Pour mettre en place une thérapeutique adaptée il convient de déterminer si la lésion est active ou non, à progression rapide ou non, et d'évaluer sa sévérité.

I.1.1.5.1 Examen visuel [1]

L'examen visuel est le premier examen réalisé, il doit être réalisé après nettoyage des surfaces dentaires.

Grâce à cet examen on pourra visualiser des modifications des structures dentaires, des modifications de coloration etc... Mais des caries débutantes seront diagnostiquées grâce à d'autres moyens de détection.

I.1.1.5.2 Sondage [1]

Cet examen se fait grâce à une sonde. Celle-ci permet d'évaluer le changement de consistance de l'émail ou de la dentine. Mais attention à ne pas en abuser notamment lors des caries débutantes.

I.1.1.5.3 Radiographie [17]

La radiographie Bitewing est un examen complémentaire qui permet de détecter les lésions carieuses inter-proximales et, aussi, de mettre en évidence la profondeur des tissus atteints par la maladie carieuse.

Attention lors de l'interprétation car la radiographie a tendance à sous-estimer les lésions, et il ne faut pas confondre une lésion carieuse avec une simple déminéralisation ou une superposition.

Il faut toujours avoir à l'esprit que l'examen radiographique expose le patient et le praticien aux radiations ionisantes.

I.1.1.5.4 Transillumination [18]

La transillumination se fait avec le DIFOTI (Digital Fiber Optic Transillumination). Grâce à une fibre optique une lumière visible traverse la dent. L'image est obtenue sur une surface opposée. Elle représente la dent ainsi que sa potentielle déminéralisation.

Mais attention, ce système ne permet pas d'interpréter les lésions comme lors d'un examen radiographique. Toute image noire n'est pas forcément une lésion carieuse.



Figure I.7 : DIFOTI[19]

La lumière utilisée ici est dans le domaine de l'infrarouge proche (longueur d'onde 780nm).

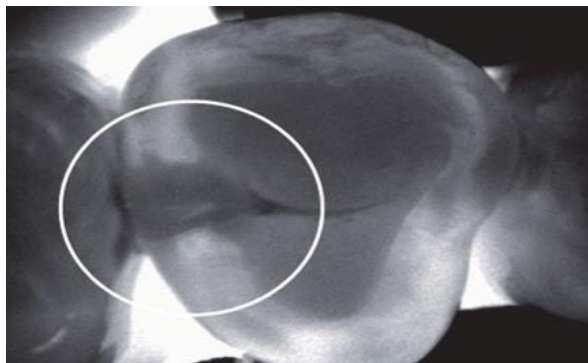


Figure I.8: Image obtenue par transillumination (DIFOTI), Dr Gianluca Santia [20]

I.1.1.5.5 Systèmes utilisant la fluorescence (Diagnodent®) [21]

Le système Diagnodent® [17] repose sur la fluorescence. Il se base sur le fait que la dent véhicule une fluorescence différente en fonction de l'action des bactéries notamment un changement au niveau des hydroxyapatites. Une lésion carieuse

véhicule une fluorescence supérieure à une surface saine. Une lumière rouge de longueur d'onde de 655nm est véhiculée par un embout angulé. Il y a une fibre centrale entourée de fibres concentriques. La fluorescence est quantifiée. Bien sûr la lumière ambiante ainsi que la lumière réfléchie sont éliminées.

Le système Diagnodent® se calibre sur une surface céramique saine fournie par le fabricant, ensuite la ligne de base est mesurée sur une surface lisse et saine du patient. Cette valeur est ensuite soustraite à la fluorescence du site mesuré (carié). Le système Diagnodent® est utilisé sur les faces occlusales et sur les surfaces lisses. Il faut bien nettoyer les surfaces dentaires avant d'utiliser ce système, car la présence de plaque dentaire par exemple augmente le risque de faux positifs.



Figure I.9: Diagnodent® pen[23]

I.1.1.5.6 Test électrique [24] [25]

L'émail sain est un mauvais conducteur électrique. Mais lors d'une déminéralisation carieuse, l'émail devient poreux, responsable d'une augmentation du volume des cavités au niveau de l'émail, laissant passer les fluides de la salive contenant minéraux et ions. L'émail carié est donc un plus grand conducteur électrique que l'émail sain.

Il existe plusieurs types d'instruments permettant d'enregistrer la conduction électrique d'une dent. Certains nécessitent la mise en place préalable d'un gel, de dentifrice ou de sérum physiologique sur la dent, d'autres non. Ils donnent des résultats soit sous forme de valeurs (augmentant avec la conduction électrique), soit sous formes de code couleur.

Le test électrique permet de mettre en évidence des caries débutantes mais il ne peut être utilisé au niveau des faces proximales.

I.1.1.5.7 Aides visuelles : les loupes et le microscope opératoire

La Détection de la lésion carieuse peut être difficile en fonction de sa localisation ou de son stade. Le praticien peut donc s'aider d'aides visuelles comme les loupes ou le microscope à fort grossissement.

- Les loupes peuvent grossir jusqu'à 8 fois, elles ont un coût raisonnable et sont d'utilisation aisée. Elles peuvent être accompagnées d'une LED. Elles sont moins onéreuses que le microscope et permettent une augmentation de la distance de travail. Mais attention la vue d'ensemble est limitée et elles peuvent être désagréables à porter [26]
- Le microscope, lui, est beaucoup plus onéreux et encombrant mais il permet une meilleure posture du praticien et il peut grossir jusqu'à 20 fois. Le microscope augmente la détection des caries [27].

Mais ces deux aides visuelles augmentent le risque de faux positifs, c'est-à-dire qu'elles augmentent la spécificité. Il faut donc bien savoir les utiliser

Selon les dernières études, la détection des caries est augmentée avec des loupes de grossissement 2, et pas forcément avec le microscope qui, lui, augmente la spécificité - et donc conduit parfois à des surtraitements engagés sur des faux positifs.

I.1.1.6 Classifications [28]

Il existe de nombreuses classifications de la lésion carieuse en fonction des stades et de la zone touchée. Dans le cadre des lésions carieuses non cavitaires, la classification la plus intéressante est la classification ICDAS, ou International Caries Détection and Assessment System. Cette classification histologique a été créée en 2002 et modifiée pour aboutir en 2005 à l'ICDAS II.



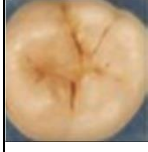



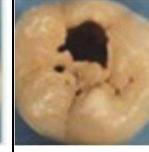
Actuellement cette classification sert de référence en littérature. Elle offre au clinicien la possibilité de se baser sur une méthode permettant une détection standardisée des lésions carieuses dès le stade le plus précoce en mettant en corrélation l'examen histologique avec la profondeur de la lésion. Les lésions carieuses vont être classées en 6 stades en fonction des modifications de surfaces visibles à l'œil nu. C'est une évolution de la classification SISTA

- Elle comprend 6 scores en fonction de la coloration de l'émail et de la dentine.

Tableau 1: Classification ICDAS [18]

Score	DESCRIPTION
0	Saine
1	Premier changement visuel de l'émail (visible uniquement après séchage prolongé ou confiné aux puits et fissures)
2	Changement visuel net de l'émail
3	Rupture localisée de l'émail (sans signe visuel d'atteinte dentinaire)
4	Zone sombre dans la dentine sous-jacente visible à travers l'émail
5	Cavité distincte avec dentine exposée
6	Cavité de grande étendue avec dentine exposée

Tableau 2: Représentation de l'atteinte histologique correspondant à chaque stade de la classification ICDAS.[29]

							
	0	1	2	3	4	5	6
Examen visuel ICDAS	Surface dentaire saine	Surface dentaire saine	Changement visible après séchage	Rupture localisée de l'émail	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

I.1.2 Le risque carieux individuel

I.1.2.1 Identification du risque carieux individuel [9] [30]

I.1.2.1.1 Définition

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.

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. Il constitue un outil important pour orienter le praticien dans la prise en charge de cette maladie infectieuse et transmissible.

Évalué de façon dichotomique, faible ou élevé, il intervient dans le choix des méthodes de prévention, de diagnostic, des matériaux de restauration, de traitement orthodontique ou dans la fréquence de suivi du patient.

I.1.2.1.2 Evaluation en fonction de l'âge de l'enfant

Avant la naissance et lors de l'établissement de la denture temporaire

La santé dentaire familiale, notamment celle de la mère, est un facteur essentiel de la détermination du risque carieux de l'enfant, celle-ci transmettant sa flore pathogène lors de certaines habitudes de maternage. En pratique, il est admis que la mère transmet sa propre flore buccale, via les contacts salivaires et notamment par les ustensiles portés de la bouche du parent à celle de l'enfant. Ainsi, les mères qui ont des antécédents de maladie carieuse, une mauvaise hygiène buccodentaire et un faible niveau d'éducation ou socioéconomique ont un risque plus élevé de transmettre une flore buccale pathogène à leur enfant, d'où une augmentation de leur RCI par la présence de *Streptococcus mutans* (SM)

Ces dernières années, plusieurs études ont démontré l'implication de l'hérédité dans la carie ce qui pourrait expliquer pourquoi certains sujets présentent une susceptibilité à la carie malgré un environnement peu cariogène, alors que

d'autres sont extrêmement résistants en dépit des facteurs de risque auxquels ils sont exposés [31] [32].

En denture temporaire [33] [34] :

Des habitudes alimentaires impliquées dans l'augmentation du RCI sont recherchées au cours d'un entretien avec les parents. Il s'agit de la consommation de boissons sucrées entre les principaux repas, en particulier les sodas, ainsi que la fréquence de prise : elle peut varier de 2 à 3. La consommation répétée de bonbons en âge préscolaire ou d'aliments sucrés est également à considérer. Dans le cas particulier de la carie précoce de la petite enfance, l'allaitement ou la prise de biberon prolongée au-delà du 18e mois doivent être recherchés [3] [4].

Concernant l'hygiène buccodentaire, si le brossage n'est pas quotidien, le risque est augmenté.

A l'examen clinique La présence des caries en particulier au niveau des incisives supérieures dans les mois qui suivent leur éruption est annonciatrice de caries ultérieures au niveau des molaires temporaires

En denture mixte et permanente :

Nombre d'items préalablement évoqués en denture temporaire sont repris dans le cadre de l'anamnèse [35]. Parmi les éléments d'indications, les habitudes alimentaires, Le brossage des dents avec du dentifrice fluoré ainsi que la fréquence. En effet certains ont affirmé qu'il y a risque si le brossage n'est pas biquotidien alors que d'autres estiment qu'un brossage quotidien avec du dentifrice fluoré suffit pour que le sujet ne soit pas exposé.

Des études de haut niveau de preuve publiées après les recommandations de la HAS ont mis en évidence d'autres facteurs de risque à prendre en considération au moment de l'anamnèse. Il s'agit en particulier des éléments d'orientation suivants : niveau d'éducation faible de la mère, niveau socioéconomique faible ou situation immigrée des parents, mais aussi de la mère en situation monoparentale [36] [37].

A l'examen clinique et en complément des lésions initiales et des caries dentinaires des dents temporaires, les dents permanentes sont examinées et en particulier s les premières molaires chez les plus jeunes. Par ailleurs, l'existence de dents extraites dans les 36 derniers mois, la présence de restaurations réalisées dans les 12 derniers mois ou de mauvaise qualité, l'absence de scellement des sillons ont eu une incidence sur l'évaluation du RCI [38] [36].

I.1.2.1.3 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 bactéries cariogènes (Lactobacillus et Sm).

De plus, en évaluant le risque carieux initial et résiduel. Ces tests sont de bons outils de motivation pour les patients.

La salive représente un élément protecteur indispensable pour l'hôte. Toute altération quantitative ou qualitative peut entraîner des perturbations dans l'équilibre buccal et favoriser notamment le développement du processus carieux [39].

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.

Les tests salivaires de quantification permettent une appréciation objective du risque carieux car le taux salivaire de S.mutans est corrélé positivement à l'incidence carieuse. Ce taux reflète l'incidence carieuse car S.mutans est responsable de la phase de déclenchement de la lésion carieuse alors que les lactobacilles oraux ont un rôle dans l'évolution de cette lésion [40] [41].

Après mastication d'un bloc de paraffine et recueil de la salive dans le gobelet gradué, ensemencement et incubation pendant 48 heures dans une étuve à 37 °C d'une plaquette de gélose, on peut par comparaison avec la référence fournie par le fabricant, évaluer le nombre d'unités formant colonies (UFC).

Le risque carieux est qualifié comme élevé si le taux salivaire de S. mutans ou Lactobacillus est supérieur à 100000 UFC/ml. [42] [43]

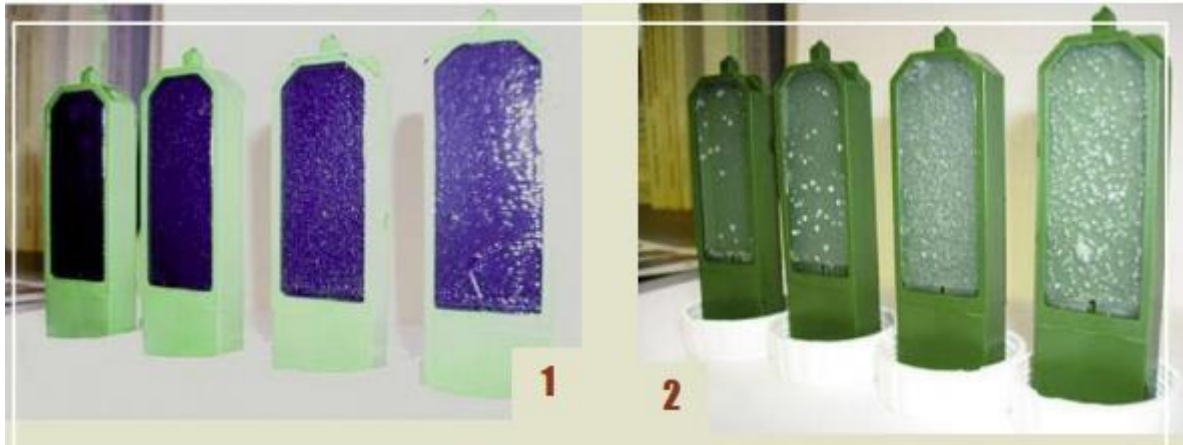


Figure I.10: Le test CRT Bacteria (Ivoclar Vivadent®). Géloses avec colonies de *S. mutans* (1). Géloses avec colonies de *Lactobacilles* (2). [44]

Le débit salivaire stimulé qui se fait grâce à la mastication d'une gomme de paraffine pendant 5 minutes en recueillant la salive stimulée dans une cupule est reconnu comme efficace chez l'adulte [45]. Chez les plus jeunes, il est souvent difficile à réaliser car ils ont des difficultés à cracher malgré un débit salivaire élevé. La quantité de salive recueillie n'est pas alors réellement représentative et l'interprétation devient hasardeuse. Ce test a néanmoins un réel intérêt chez l'enfant, lorsque nous suspectons déjà, d'après l'anamnèse médicale et l'examen clinique, une hyposialie.

En revanche, un débit salivaire stimulé à la valeur seuil de 1 ml/min n'influencerait pas le RCI chez les sujets jeunes [46] [47].

I.2 Pathologies dentaires d'origine traumatiques

I.2.1 Définition [48]

Nous entendons par traumatismes alvéolo-dentaires, tous les chocs directs et indirects qui intéressent le système alvéolo-dentaire à l'exception des traumatismes para-physiologiques que sont le bruxisme, et les troubles de l'occlusion.

I.2.2 Classification

I.2.2.1 Fêlure

Il s'agit de craquelures de surface sans perte de substance qui doivent cependant faire l'objet d'une vigilance accrue lors de l'examen car certaines fêlures peuvent sembler anodines, puis passer d'un état asymptomatique à un état pathologique

inflammatoire pulpaire, sous l'action des infiltrations bactériennes et de leur substrat [49]

La transillumination est l'examen de référence pour leur diagnostic (fig I.12). L'utilisation d'une sonde peut permettre de mettre en évidence cette irrégularité de surface mais la rupture de prismes d'émail sous son action tend à en limiter l'usage.

La dent est souvent asymptomatique, ou bien légèrement sensible au froid et/ou à la percussion. L'examen radiographique n'apporte rien dans le diagnostic des fêlures.



Figure I.11 : Fêlures mises en évidence sur la 51 et fracture de l'émail de la 52.[50]

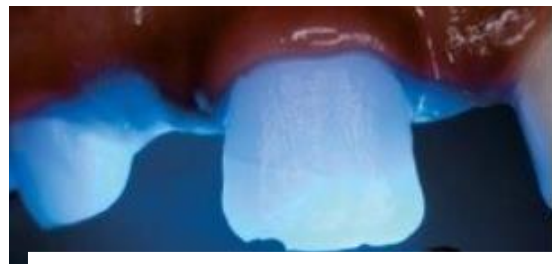


Figure I.12 : Fracture de l'émail au niveau du bord libre et fêlure mise en évidence par transillumination. [50]

I.2.2.2 Fractures coronaires

I.2.2.2.1 Fractures amélares

La perte de substance est limitée à l'émail, sans exposition pulpaire. Elle est généralement visible à l'œil nu par comparaison avec la dent controlatérale.

La dent est généralement asymptomatique ou légèrement sensible au froid.



Figure I.13.: Fracture amélaire de la 61. [50]

I.2.2.2.2 Fractures amélo-dentaires sans exposition pulpaire

La perte de substance s'étend à l'émail et la dentine sans exposition pulpaire.

La dent est généralement sensible au froid et douloureuse lors de la mastication.

La radiographie permet de mettre en évidence la proximité pulpaire. Il n'est pas rare que chez les sujets jeunes, une perte tissulaire semblant modérée soit proximopulpaire du fait du volume pulpaire important pour ces patients.



Figure I.14: Fracture amélo-dentinaire sans exposition pulpaire de la 61 et fêlure de la 51. [50]



Figure I.15: Fracture amélo-dentinaire sans exposition pulpaire de 11 (également subluxée) et 21. [50]

I.2.2.2.3 Fractures amélo-dentaires avec exposition pulpaire

La prise en charge des fractures amélo-dentaires avec exposition pulpaire est différente en fonction du stade de maturation de la dent et la durée et taille d'exposition de la pulpe.

- Dent immature :

Une dent immature présente un volume pulpaire très large et un apex ouvert. Dans des conditions physiologiques, cet apex se ferme après l'édification complète radiculaire. On parle alors d'apexogénèse. Dans des conditions pathologiques post traumatiques, l'objectif du chirurgien-dentiste est de conserver la vitalité pulpaire nécessaire à cette apexogénèse.

La dent est très sensible au froid et très douloureuse lors de la mastication.

La radiographie permet de visualiser le volume de la chambre pulpaire et le stade d'édification radiculaire.

Cependant, il faut prendre en compte la durée et la taille d'exposition de la pulpe :

- Dent mature :

La dent est très sensible au froid et très douloureuse lors de la mastication. L'objectif du chirurgien-dentiste est de conserver au maximum la vitalité de la dent si la durée et la taille d'exposition de la pulpe permettent de l'envisager :

- Dent temporaire :

Les traitements réalisés à la suite de traumatismes sur denture lactéale dépendent de la perte de substance, du risque pour le germe de la dent définitive, du degré de coopération du patient et du degré de rhizalyse.



Figure I.16 : Fracture amélo-dentinaire avec exposition pulpaire de la 51. [50]



Figure I.17 : Fractures amélo-dentaires avec exposition pulpaire de la 12 et sans exposition de la 11. [50]

I.2.2.3 Fractures corono-radiculaires

La fracture corono-radiculaire va concerner l'émail, la dentine, le cément et éventuellement la pulpe en fonction de la localisation du trait de fracture. Ce dernier est généralement oblique.

Les radiographies permettent de visualiser le trait de fracture dans sa totalité, par le biais d'incidences décalées.



Figure I.18: Fracture corono-radiculaire de la 61 avec exposition pulpaire. [50]



Figure I.19: Fracture corono-radiculaire de la 21 avec exposition pulpaire. [50]

I.2.2.4 Fractures radiculaires

Fractures verticales :

En cas de fracture verticale, la dent doit être extraite.

Plusieurs radiographies (avec des incidences décalées) ainsi qu'un sondage parodontal permettent d'objectiver l'étendue du trait de fracture.

Fractures horizontales :

La fracture horizontale va concerner le cément, la dentine et la pulpe.

De nombreuses études ont montré que les dents présentant une fracture radiculaire peuvent conserver une vitalité pulpaire à condition que le traitement soit entrepris rapidement.

La conduite à tenir sera en fonction de la localisation du trait de fracture.



Figure I.20: Fracture radiculaire de la 61. [50]



Figure I.21: Fracture radiculaire de la 22. [50]

I.3 Pathologies dentaires d'origine constitutionnelles

I.3.1 HMI (Hypominéralisation des Molaires et des Incisives)

I.3.1.1 Définition [51]

L'hypominéralisation molaires incisives, plus communément désignée dans la littérature par l'acronyme MIH (molar incisor hypomineralization), est définie comme une hypominéralisation d'origine systémique affectant au moins une première molaire permanente associée ou non, selon la gravité de l'atteinte, à une atteinte des incisives permanentes.

Cette pathologie correspond à un déficit de minéralisation, ayant pour conséquence des défauts qualitatifs de l'émail des dents atteintes. Les manifestations cliniques sont variables en gravité entre les individus et même entre les dents d'un même patient. Les atteintes amélares ne sont donc pas forcément symétriques ou d'égale importance selon les dents, rendant le diagnostic clinique parfois difficile.

I.3.1.2 Etiologies

Les taches amélares observées cliniquement sont le résultat d'un désordre systémique, altérant la minéralisation de l'émail. Ainsi, le moment, l'intensité et la durée de l'atteinte sont responsables de la localisation et de la gravité de la ou des lésions.

À l'heure actuelle, aucun facteur étiologique n'a pu être établi comme responsable identifié de l'anomalie ; en réalité, un nombre important de facteurs spéculatifs est suggéré. On pense que l'étiologie serait multifactorielle.

Ainsi de nombreuses causes sont évoquées ; complications périnatales, infections respiratoires et/ou oto-rhino-laryngologiques répétées (otites, bronchite, etc.), déficit en oxygène dans la petite enfance, troubles du métabolisme phosphate/calcium, pollution environnementale, etc.

I.3.1.3 Aspects cliniques [54]

Les critères cliniques des MIH ont été clairement établis ; les caractéristiques des molaires et incisives atteintes de cette pathologie sont :

- Des opacités de couleur blanche, jaune ou marron bien délimitées ;
- Une possible absence de symétrie des zones hypominéralisées.
- La surface des défauts est lisse et dure, l'émail est d'épaisseur normale.
- L'émail hypominéralisé est plus fragile, ce qui peut provoquer des pertes d'émail.

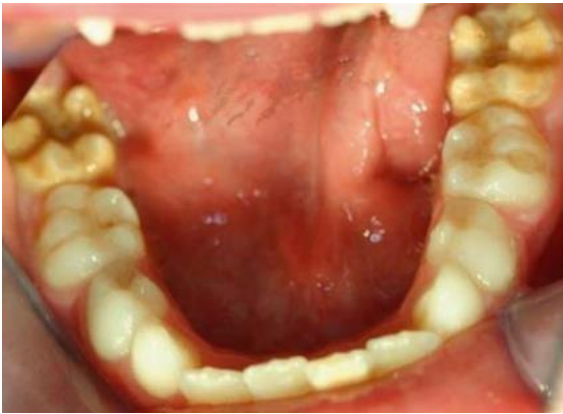


Figure I.22: Hypominéralisation de molaires permanentes.[55]



Figure I.23: Atteinte des incisives permanentes [55]

I.3.1.4 Conséquences [56] [57]

Cliniquement, les molaires atteintes de MIH causent l'inconfort de l'enfant. Les dents touchées par la MIH sont des dents extrêmement sensibles aux agents thermiques et/ou chimiques, en raison d'un émail poreux, fragile, qui ne peut donc plus assurer son rôle de protection de la dentine et de la pulpe. Du fait de cette hypersensibilité, les enfants sont généralement très anxieux face aux soins dentaires.

En plus. La structure des dents affectées étant affaiblie, elles sont plus sujettes au développement de lésions carieuses. L'émail hypominéralisé peut se fracturer petit à petit sous les forces masticatoires, laissant sans protection la dentine sous-jacente, et ainsi permettre le développement rapide d'une carie.

En fin. Les incisives pouvant être atteintes, ces patients se plaignent du trouble esthétique qui en découle et des remarques faites par leurs camarades de classe.

I.3.2 Amélogénèse imparfaite [58]

I.3.2.1 Définition

L'amélogénèse imparfaite est une pathologie héréditaire qui se manifeste principalement par des anomalies de structure de l'émail généralisées atteignant toutes les dents des deux dentures, temporaire et permanente. D'autres manifestations cliniques peuvent également être associées à l'amélogénèse imparfaite. Il existe une grande variabilité des formes de cette pathologie. Il est ainsi possible de distinguer des

amélogénèses imparfaites de type hypocalcifié, hypomature ou encore hypoplasique. Les modes de transmissions sont également variés: récessif ou dominant, autosomique ou lié à l'X.

I.3.2.2 Aspects cliniques

Les défauts de l'émail peuvent entraîner un certain nombre de complications qui sont liées:

- à la dyschromie (l'altération de couleur pouvant varier de quelques taches plutôt discrètes à une teinte brun-jaune parfois très marquée);
- à l'état de surface rugueux;
- à une attrition et une usure rapide des dents.

Toutes ces altérations vont avoir des répercussions d'ordre fonctionnel (réduction de l'efficacité masticatoire, diminution de la dimension verticale d'occlusion, perte de la qualité des contacts proximaux et problèmes de sensibilité dentaire) mais aussi d'ordre parodontal ou encore esthétique.



Figure I.24 : Jeune patiente de 3 ans présentant une amélogénèse imparfaite.[59]

I.3.3 Dentinogénèse imparfaite [60]

I.3.3.1 Définition

La Dentinogénèse Imparfaite et la Dysplasie Dentinaire sont des maladies qui se caractérisent par une formation et donc une structure anormale de la dentine affectant en général aussi bien les dents temporaires que permanentes. Il existe trois types de Dentinogénèse Imparfaite (DGI-I, DGI-II, DGI-III) et deux types de Dysplasie Dentinaire DD-I, DD-II.

D'après certaines études, la prévalence de la maladie serait de 1 individu sur 6000 à 8000 personnes.

I.3.3.2 Etiologies

La dentinogénèse imparfaite du type II de la classification de Shields (DGI-II) est une maladie génétique autosomique dominante due à des mutations du gène DSPP (sialophosphoprotéine dentinaire) codant pour la sialoprotéine dentinaire et la phosphoprotéine dentinaire. Le même gène est impliqué dans la dentinogénèse imparfaite de type III et dans les dysplasies dentinaires de type II (DD-II). Ces différentes formes sont dites alléliques. La dentinogénèse imparfaite (type I DGI-I) peut être associée à certaines formes d'ostéogénèse imparfaite. Des mutations dans les gènes codant pour le collagène de type 1, COL1A1 et COL1A2, ou codant pour des enzymes modifiant le collagène et des protéines chaperone (CRTAP, LEPRE1, PPIB, FKBP10, SERPINH1) expliquent alors cette maladie.

I.3.3.3 Aspects cliniques

Les dents, aussi bien en denture temporaire que permanente, sont typiquement de couleur ambrée et translucides et présentent une importante usure. Les couronnes sont globuleuses. L'émail se clive rapidement laissant la dentine à nu. Les épisodes infectieux sont fréquents. Sur les radiographies, les couronnes sont bulbeuses avec une constriction cervicale très marquée ; les racines sont courtes, minces, et la production anarchique et imparfaite de dentine conduit à une oblitération pulpaire rapide. Des dents non cariées présentent parfois des radioclarités périapicales.



Figure I.25 : Aspect clinique de la dentinogénèse imparfaite.[61]

I.3.4 La fluorose dentaire [62] [63]

La fluorose dentaire est une dysplasie dentaire due à une intoxication chronique par le fluor. Cette dysplasie, qui n'intéresse le plus souvent que les dents permanentes, est l'expression d'une perturbation de la minéralisation de l'émail dentaire, le fluor ne pouvant influencer la structure de ce tissu que pendant sa formation. Une fois l'histogénèse terminée, l'émail est, du point de vue de son apparence clinique et de sa structure, insensible à l'action du fluor.

La fluorose dentaire est une forme d'hypoplasie de l'émail qui se manifeste histologiquement par la présence d'une zone hypominéralisée de subsurface plus ou moins importante selon le degré de fluorose, la dent étant en effet recouverte d'une couche de surface hyperminéralisée rappelant la carie débutante de l'émail.

I.3.4.1 Etiologie :

La recherche des différentes sources d'ingestion de fluor permet de confirmer le diagnostic clinique. Un bilan fluoré est réalisé grâce à l'interrogatoire des parents et permet de mettre en évidence une ou plusieurs sources de fluor en concordance avec les signes cliniques. La période, durée d'ingestion et l'accumulation de sources fluorées confirment le diagnostic : les surfaces atteintes correspondent aux phases de minéralisation.

I.3.4.2 Aspects cliniques :

La fluorose dentaire apparaît cliniquement comme des taches confinées à l'émail, allant d'aires tachetées à des marbrures, striations, bandes opaques diffuses superposant un fond blanc crayeux ou marron/noir. Les colorations sombres seraient post-éruptives par incorporation de matériaux extrinsèques dans les porosités amélaire. La sévérité de la décoloration augmente avec l'âge et la dose de fluor reçue.

La fluorose se présente également sous forme de puits dans les formes sévères, suite à la perte de l'émail de surface. Les opacités se présentent sous forme de bandes suivant les lignes de développement de l'émail et présentent une certaine symétrie avec la dent controlatérale.



Figure I.26 : Cas de fluorose dentaire de sévérité croissante
.[64]

II. Plan de traitement

II.1 Critères de choix (Figure II.1) [65] [66] [67]

Selon Cameron et Widmer, les indications thérapeutiques sont posées en fonction du diagnostic évaluant le stade de développement, le stade d'évolution de la maladie carieuse et de ses éventuelles complications. Le plan de traitement est individuel et personnalisé en fonction de l'âge, de la coopération de l'enfant, du nombre des dents à traiter, de l'activité des lésions et du risque carieux individuel, il est aussi en fonction de l'état actuel de la denture, des habitudes alimentaires, de l'hygiène bucco-dentaire, de l'état de santé générale de l'enfant et de facteurs socio-économiques. Il convient également d'évaluer l'anxiété, la coopération et la compliance de l'enfant qui pourront modifier l'organisation des soins ; soins à l'état vigile, sous prescription médicamenteuse anxiolytique (ATARAX), sous sédation consciente au MEOPA ou bien sous anesthésie générale.

Le traitement restaurateur des dents temporaires dépend aussi du stade MSR (maturation-stabilité-résorption) ; plus la dent est jeune (stade de maturation) plus le traitement se doit d'être conservateur et pérenne. [68]

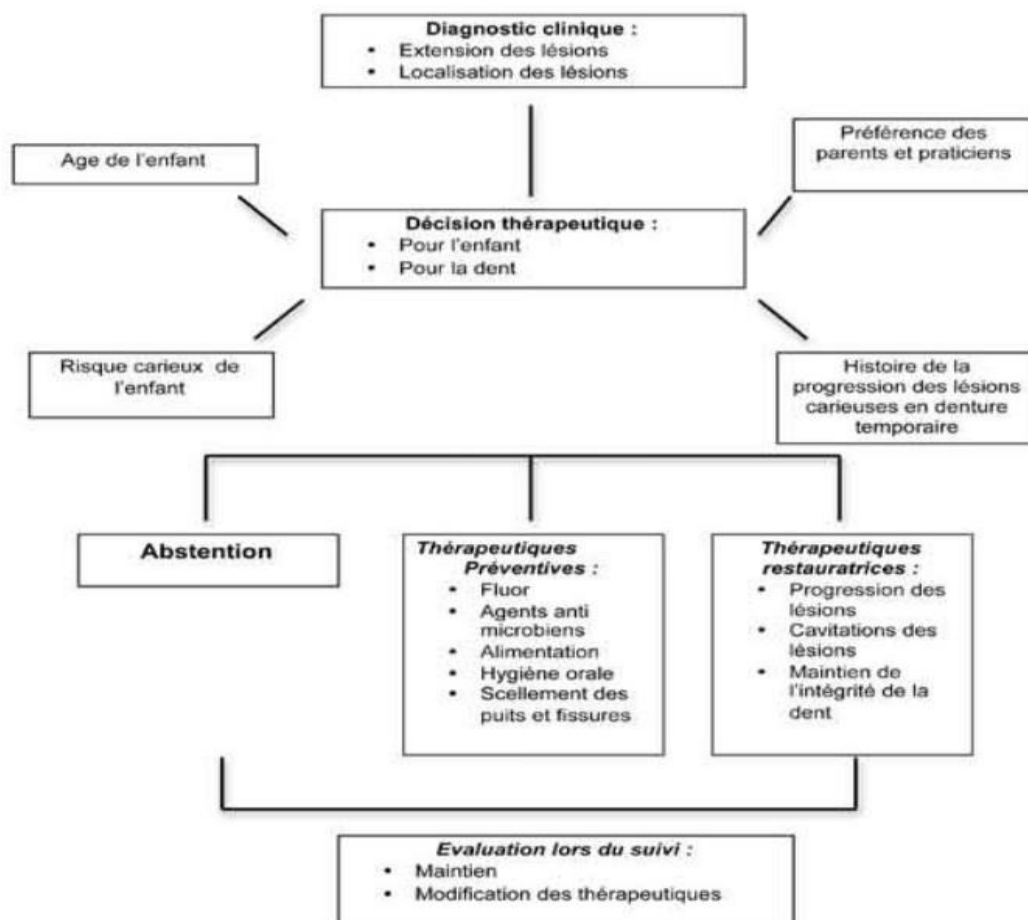


Figure II.1: Facteurs influençant la décision thérapeutique [66]

II.2 Phases de traitement [68] [69]

L'organisation des séances de soins qui, afin de faciliter la coopération de l'enfant doivent être le moins nombreuses possible, est primordiale. Le plan de traitement a pour objectif final d'amener l'enfant à l'âge adulte avec un bon état de santé bucco-dentaire sans phobie relative aux soins bucco-dentaires. Pour cela, il est important d'établir un plan de traitement adapté pour que chaque enfant soit pris en charge dans sa globalité selon son motif de consultation et son âge. La stratégie thérapeutique comporte quatre phases essentielles et complémentaires l'une par rapport à l'autre et qui sont :

- Phase 1, soins d'urgence réalisés en première intention pour soulager le malade selon le motif de consultation (douleur, traumatisme, infection), soit extractions, pulpotomies, pulpectomies ou restaurations temporaires à l'aide de matériaux bioactifs ;
- Phase 2, bilan complet des conditions buccodentaires pour cerner l'étiologie de la pathologie (motivation à l'hygiène, examens clinique et radiographique approfondis, évaluation du risque carieux individuel) ;
- Phase 3, traitement restaurateur qui doit être choisi en fonction de plusieurs critères (déjà cités). En pédodontie, on est souvent face à des cas dont la lésion touche plusieurs dents voire toutes les dents (chapitre1). Dans ce cas les soins sont effectués par quadrant pour diminuer le nombre des séances de soins en commençant idéalement par restaurer les dents permanentes ensuite restaurer les dents temporaires postérieurs puis les dents antérieures.
- Phase 4, le plan de traitement ne cesse pas à la fin des soins ; des séances de suivi sont déterminées en fonction des besoins individuels de l'enfant (généralement tous les 3 à 6 mois).

C'est un long chemin, et parfois il peut être très difficile voire impossible de s'occuper de l'enfant en raison de son état général, de sa santé bucco-dentaire ou de sa coopération. Pour la prise en charge des enfants difficiles, un plan de traitement complet doit d'abord être établi. La prémédication sédatrice est effectuée en première intention. En cas d'échec, s'il y a peu de soins à réaliser, la sédation consciente sous MEOPA sera privilégiée, sinon l'anesthésie générale sera indiquée [70].

II.3 Propositions thérapeutiques selon la pathologie

II.3.1 La carie de la petite enfance

Le traitement de la carie précoce de l'enfant se limite habituellement à l'extraction ou à la restauration de la perte tissulaire [71]. Selon l'OMS, si une restauration de la dent s'impose, on emploiera de préférence des techniques à effraction minimale comme le traitement restaurateur atraumatique (ART) au moyen de matériau adhésif. Selon la coopération du patient, la technique air abrasion peut être utilisée pour préparer la cavité. Cette dernière est ensuite restaurée [72]. Plusieurs moyens restaurateurs sont mis à la disposition du praticien à savoir : le CVI, les résines composites, les compomères, l'amalgames, les moules pour les dents antérieures (strip crown, Frasaco), et les coiffes pédodontiques pour les dents postérieures, le choix de l'un de l'autre dépend de la coopération de l'enfant, de l'étendue de la lésion et des propriétés des chaque matériau (chapitre des matériaux).[67] [68]

Une étude a comparé quatre moyens de restauration coronaire chez les enfants âgés de 1,8 à 5,9 ans pris en charge sous anesthésie générale : l'amalgame d'argent, les résines composites, les compomères et les couronnes préformées ; et a conclu que tous ces moyens ont été jugés efficaces avec des taux de réussite variables : 57,1% pour l'amalgame, 73,4% pour les composites, 85,2% pour les compomères et 92,8% pour les couronnes préformées. La même étude a également souligné l'intérêt d'adopter des approches préventives plus poussées pour minimiser le risque de récurrence, qui est la principale raison de l'échec de ces moyens restaurateurs.[66]

II.3.2 L'hypominéralisation molaire incisive (MIH) [73] [74] [75] [76] [77]

La prise en charge des enfants présentant une MIH doit être précoce et pluridisciplinaire. Le choix du traitement est complexe, il dépend de plusieurs facteurs tels que la sévérité de l'atteinte, sa localisation, son étendue, le contexte social et les attentes de la famille.

II.3.2.1 Traitement des molaires

Pour les molaires, le choix du matériau et des restaurations est principalement guidé par le degré de l'hypoplasie. Ainsi, pour les molaires modérément atteintes, les

matériaux les plus adaptés à employer semblent être les CVI ou les résines composites. L'amalgame est contre-indiqué car il est moins performant.

Dans le cas d'une perte marquée de substance dentaire, l'académie américaine d'odontologie pédiatrique (AAPD) recommande les coiffes pédodontiques préformées qui sont remplacées par des couronnes en céramique en fin de croissance.

II.3.2.2 Traitement des incisives

Pour les incisives, les défauts présentent principalement un problème esthétique pour les enfants et leurs parents. La microabrasion peut être un traitement efficace pour les défauts peu où moyennement étendus, cependant les défauts s'étendent généralement sur toute l'épaisseur de l'émail. C'est pourquoi le recouvrement à l'aide de résines composites ou la réalisation d'éléments prothétiques (facettes, couronnes) en fin de croissance trouvent leur indication en cas d'atteinte étendues avec un préjudice esthétique important.

II.3.3 Amélogénèse imparfaite

Le praticien doit être à l'écoute et travailler avec empathie. Il est important de gagner la confiance de l'enfant pour réduire son anxiété et lui faire accepter la durée longue du traitement. Sur le plan thérapeutique, il n'y a actuellement pas de consensus sur le traitement, les stratégies thérapeutiques doivent être établies au cas par cas, selon la sévérité de l'atteinte. Les formes hypomatures ne nécessitent généralement aucun traitement sauf dans les cas sévères où la prise en charge du préjudice esthétique sera envisagée à l'âge adulte. La prise en charge thérapeutique doit se faire sous anesthésie locale même pour un simple geste. Les dents temporaires vont être restaurées à l'aide de résines composites. Il est possible d'utiliser des moules en plastique (moules Odus®) pour faciliter la restauration. Pour les molaires, il convient de les restaurer avec des coiffes pédiatriques préformées. [67]

II.3.4 La dentinogénèse imparfaite [79] [80] [81] [82]

La prise en charge de la dentinogénèse imparfaite est généralement multidisciplinaire. Le traitement doit être précoce pour prévenir les complications et limiter toute dégradation dentaire.

Dans un premier temps le traitement est préventif se basant sur la sensibilisation et la motivation des parents et du jeune patient à avoir une bonne hygiène bucco-dentaire. L'application d'un vernis fluoré pour assurer la reminéralisations globale, renforcer la solidité des dents et limiter la perte amélaire. Un détartrage régulier pour maintenir une gencive saine et enfin le scellement des puits et des sillons des molaires définitives dès leur éruption sur l'arcade.

Le deuxième temps du traitement consiste à prendre en compte les conditions fonctionnelles mécaniques esthétiques et psychologiques :

- Assurer le maintien de la longueur d'arcade par des mainteneurs d'espace, de la dimension verticale et de la hauteur d'occlusion nécessaires à une bonne croissance et un bon développement des fonctions de la sphère oro-faciale par des coiffes pédodontiques en acier inoxydable.
- Rétablir l'esthétique en suivant le gradient thérapeutique (Figure II.2) en réalisant des restaurations les plus conservatrice au CVI ou en composite à l'aide de gouttières suite à des wax ups ou avec des moules transparents en celluloïde, en copolyester et en Artglass, vers les plus mutilantes comme les prothèses esthétiques unitaire ou plurale. En utilisant des facettes ou les différentes couronnes (métalliques, céramo-métallique et céramo-céramiques).

Les prothèses adjointes sont indiquées en cas de prise en charge tardive.

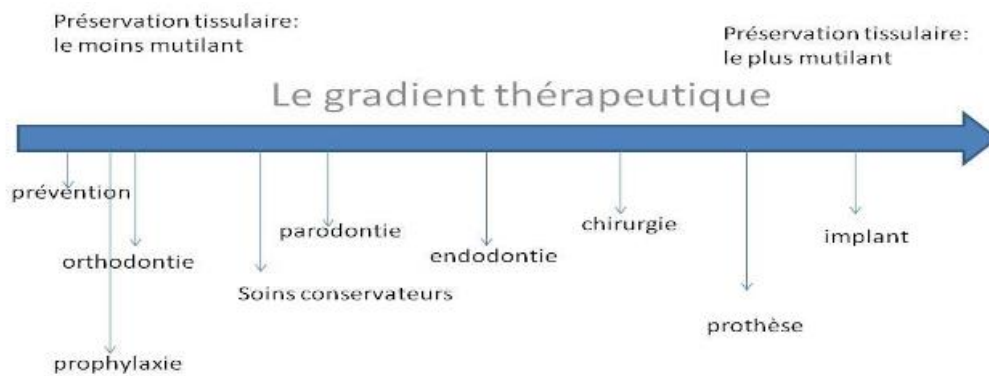


Figure II.2 : Le gradient thérapeutique de Tirlet et Attal 2009 [83]

II.3.5 Les dents traumatisées [84] [85] [86]

Le traitement des dents traumatisées est une urgence en pédodontie.

II.3.5.1 En denture lactéale

La fracture des dents temporaires est rare grâce à l'élasticité du parodonte.

II.3.5.1.1 Fracture coronaire simple

- Amélaire : un polissage et l'application d'un vernis fluoré suffit.
- Amélo-dentinaire : Sceller les tubulis dentinaires avec du CVI ou du composite fluide. Si la perte de structure est importante et le patient est coopérant, restaurer avec du CVI ou du composite.

II.3.5.1.2 Fracture coronaire avec exposition pulpaire

- Exposition récente et dent en stade 1 : pulpotomie vitale avec MTA ou Biodentine et une reconstitution au CVI.
- Exposition de plus de 48h et dent en stade 2 : pulpectomie à l'eugénate et une restauration au CVI
- Dent en stade 3 : extraction
- Dans tous les autres cas et si le patient n'est pas coopérant on passe à l'extraction.

II.3.5.1.3 Fracture corono-radiculaire

Si le trait de fracture est superficiel avec une possibilité de restauration : conservation de la dent en effectuant une pulpectomie et une restauration au composite.

Dans tous les autres cas il faut extraire la dent.

II.3.5.1.4 Fracture radiculaire

-Sans déplacement : Surveillance radiographique car la résorption du fragment est accélérée.

-Avec déplacement : Extraire le fragment coronaire et laisser le fragment apical en surveillant sa résorption (l'extraire si l'acte n'entraîne pas de dommage au germe successional)

II.3.5.2 En denture permanente

Le choix de la thérapeutique doit toujours favoriser la conservation de la dent.

II.3.5.2.1 Fêlure

Application d'un vernis fluoré.

II.3.5.2.2 Fracture coronaire simple

-Amélaire : Meulage à minima avec polissage léger et une restauration au composite.

-Amélo-dentinaire : Coiffage pulpaire indirect pour protéger la pulpe et une obturation étanche avec un matériau plastique en utilisant un moule ou procéder au collage du fragment par du composite fluide (s'il a été conservé dans du lait ou un sérum physiologique).

II.3.5.2.3 Fracture coronaire avec exposition pulpaire

Coiffage pulpaire direct ou une pulpotomie suivie d'une obturation étanche au composite ou coller le fragment avec du composite fluide.

II.3.5.2.4 Fracture corono-radiculaire

Le traitement des fractures corono-radiculaires se fait selon la présence ou l'absence d'une atteinte pulpaire.

II.3.5.2.4.1 Sans atteinte pulpaire

Selon la profondeur sous gingivale, extraction du fragment puis une restauration de la dent est réalisée.

II.3.5.2.4.2 Compliquée d'une atteinte pulpaire :

A/ Trait de fracture haut : extraction du morceau fracturé, puis en cas de :

-Dent mature : Pulpectomie totale puis une extrusion de la racine par une traction orthodontique avec des Forces lourdes et discontinues

-Dent immature : Apéxogénèse (coiffage et pulpotomie) puis une égression active avec des forces légères et continues.

Et ensuite une restauration avec une couronne prothétique est réalisée.

B/ Trait de fracture trop bas ou après extrusion le rapport couronne/racine n'est pas favorable : extraction.

II.3.5.2.5 Fracture radiculaire

Le choix de la thérapeutique se fait selon la localisation du trait de fracture.

II.3.5.2.5.1 Trait de fracture au niveau du tiers apicale :

- Absence de mobilité et de déplacement : Abstention et surveillance.

-Fracture de la table osseuse : extraction du fragment apical avec une obturation a rétro du fragment coronaire.

II.3.5.2.5.2 Trait de fracture au niveau du tiers moyen :

-Temps post traumatique court avec déplacement de la partie coronaire : réduction et contention.

-Impossibilité de faire une réduction : extraction avec mise en place d'un mainteneur d'espace.

II.3.5.2.5.3 Trait de fracture au niveau du tiers coronaire :

-Absence de communication avec le milieu buccal et absence de mobilité : Abstention

-Trait de fracture supra-alvéolaire : extraction du fragment coronaire et un traitement endodontique du fragment apical avec une égression active ensuite procéder à un traitement prothétique.

-Pronostic défavorable : extraction avec mise en place d'un mainteneur d'espace.

III. Matériaux d'obturation

III.1 Critères de choix d'un matériau de restauration coronaire

Un ensemble de propriétés permet de caractériser un matériau. Il s'agit des propriétés mécaniques, des propriétés physiques, de l'étanchéité, de la biocompatibilité, de la longévité, de l'esthétique, de l'ergonomie, du coût, de la compatibilité avec la procédure thérapeutique, de la bio-activité et de la radio-opacité.

Un matériau destiné à remplacer une perte tissulaire dentaire doit avoir des propriétés identiques, ou se rapprochant le plus possible de celles de la substance à remplacer [89].

III.1.1 Les propriétés mécaniques

Les propriétés mécaniques permettent de déterminer la charge à partir de laquelle le matériau commence à se déformer.

- La dureté : La dureté est la mesure de la résistance d'un matériau à la pénétration, elle va influencer la résistance à l'abrasion, la transmission des contraintes occlusales du matériau à la dent et l'aptitude au polissage [87].
- La résistance à la traction
- La résistance à la compression
- La résistance à la flexion
- La résistance au cisaillement
- La fatigue
- La résistance au fluage
- La résistance à l'usure

III.1.2 Les propriétés physiques

Les matériaux de restauration en odontologie sont utilisés à des fins structurales, pour supporter des contraintes, d'où l'intérêt porté aux propriétés mécaniques vues précédemment. Mais les propriétés thermiques et électriques jouent également un rôle important.

- Le coefficient de conductibilité thermique
- Le coefficient de conductivité électrique
- Le coefficient de dilatation thermique

III.1.3 Etanchéité

L'étanchéité d'une restauration coronaire est assurée par la bonne qualité du joint entre le tissu dentaire résiduel et le matériau. Le premier objectif est de prévenir toute percolation bactérienne en direction pulpaire au travers des canalicules dentinaires [90].

On peut distinguer l'étanchéité immédiate de l'étanchéité retardée.

La qualité de l'étanchéité immédiate va dépendre de plusieurs facteurs :

- L'adhérence : Tous les matériaux de restauration n'adhèrent pas aux tissus dentaires. Certains nécessitent la mise en place de matériaux supplémentaires, ce qui augmente le nombre d'interfaces entre la dent et la restauration.
- La stabilité dimensionnelle : Que ce soit pendant la cristallisation de l'amalgame, la polymérisation d'un composite ou la réaction acido-basique d'un verre-ionomère, la réaction de prise engendrera dans tous les cas des variations dimensionnelles.
- L'adaptation marginale : L'absence totale de hiatus assure une bonne étanchéité de la restauration.

L'étanchéité retardée va dépendre de plusieurs facteurs également.

- Le coefficient de dilatation thermique : Après la prise du matériau, celui-ci va être soumis à des variations thermiques importantes dans la cavité buccale. Ces différences de température vont être à l'origine de phénomènes de contraction et de dilatation qui vont solliciter le joint et entraîner une perte d'étanchéité.
- La solubilité dans l'eau : Certains matériaux vont présenter une augmentation de leur volume lors de phénomènes d'imbibition hydrique.
- La résistance à l'usure du matériau.

III.1.4 Biocompatibilité

La biocompatibilité se définit comme la capacité d'un matériau à remplir une fonction spécifique avec une réponse appropriée de l'hôte. Un matériau biocompatible est donc capable de rétablir esthétique et fonction sans provoquer de nuisance de type allergique, toxique ou infectieuse.

III.1.5 Longévité

La longévité des obturations coronaires dépend de nombreux paramètres. L'hygiène bucco-dentaire du patient, l'importance de la restauration, le matériau utilisé et les conditions de réalisation vont notamment influencer la durée du soin.

III.1.6 Esthétique

La demande croissante des patients pour des restaurations esthétiques ne doit en aucun cas rendre ce critère prioritaire dans le choix du matériau et quelle que soit la demande du patient, les impératifs biologiques et mécaniques restent primordiaux. Les propriétés optiques des matériaux de restauration coronaire correspondent à la capacité du matériau à reproduire les caractéristiques optiques des tissus dentaires. La couleur d'une dent se définit par la teinte, la saturation, la luminosité mais aussi la translucidité, l'opalescence et la fluorescence. Le tissu amélaire est généralement défini comme étant translucide, peu saturé et opalescent alors que le tissu dentinaire est plutôt opaque saturé et fluorescent.

III.1.7 Ergonomie

Le choix d'un matériau de restauration coronaire dépend également de sa facilité d'utilisation ; ce qui comprend : les conditions de travail, le temps de prise, l'aptitude au polissage et le stockage..

III.1.8 Cout

Quand plusieurs matériaux sont possibles en fonction des propriétés fonctionnelles et esthétiques, le coût du matériau peut intervenir dans le choix de celui-ci. Le coût d'un matériau ne correspond pas uniquement à son prix de revient ; il faut également prendre en considération le temps passé au fauteuil pour réaliser la restauration, mais aussi l'instrumentation nécessaire à son utilisation et la durée de conservation. La notion de coût biologique et d'économie tissulaire doit également être évoquée avec les différentes possibilités de préparation cavitaire.

III.1.9 Compatibilité avec la procédure thérapeutique

Le matériau de restauration coronaire ne doit pas être incompatible avec d'autres matériaux déjà présents dans l'environnement buccal. Il est donc nécessaire de

s'assurer de la compatibilité chimique et électrochimique du matériau que l'on souhaite utiliser.

III.1.10 Bioactivité

Certains matériaux de restauration dit « bio-actifs » permettent de libérer des ions fluorures pendant et après leur mise en place dans la cavité d'obturation. La libération d'ions fluorures permet essentiellement :

- Une action anti-bactérienne
- Une augmentation de la résistance de la solubilité des tissus dentaires en milieu acide
- Une reminéralisation des tissus dentaires résiduels partiellement déminéralisés.

III.1.11 Propriétés radiographiques

La radio-opacité se définit comme la propriété d'un corps à contrarier le passage des rayons X.

Il est essentiel qu'un matériau de restauration ait une radio-opacité adaptée afin de visualiser précisément les limites de l'obturation et diagnostiquer les reprises de carie. Plus la radio-opacité est élevée, plus il est facile pour le praticien de bien différencier les tissus durs du matériau de restauration.

La radio-opacité du tissu amélaire est d'environ 3% Al et de 2% Al pour le tissu dentinaire [92].

III.2 Les amalgames

III.2.1 Définition et classification

L'amalgame est le résultat du mélange entre une poudre d'alliage métallique et du mercure liquide [93].

C'est en 1826 que le dentiste français Auguste Taveau utilise pour la toute première fois un amalgame d'argent comme matériau de restauration coronaire mais le résultat est médiocre.

À la fin du XIX^{ème} siècle, Black améliore les propriétés de l'amalgame et développe en parallèle les principes de préparation des cavités d'obturation.

III.2.2 Composition

L'amalgame dentaire utilisé actuellement est un biomatériau composé de :

- Poudre : argent (40 à 70 %),
étain (22 à 32 %),
cuivre (2 à 40 %)
zinc (2%),
cadmium, indium, palladium, or, nickel (état de traces)
- Liquide : La quantité de mercure nécessaire pour obtenir un amalgame varie entre 43 et 50 % du poids du mélange [90].

III.2.3 Classification

Classification des amalgames selon Stoian et Meyer en 1980 :

- Amalgames de type I ou « conventionnels »,
- Amalgames de type II ou « conventionnels modifiés »,
- Amalgames de type III ou « non γ_2 », 58
- Amalgames de type IV ou « non γ_2 à haute teneur en cuivre » ou High Copper Single Composition (HCSC).

III.2.4 Propriétés mécaniques [76][77][78]

III.2.4.1 Dureté

La dureté Vickers de l'amalgame conventionnel est de 980 MPa, celle de l'amalgame à phase dispersée de 1275 MPa et l'amalgame HCSC 1569 MPa [79].

III.2.4.2 Résistance à la traction

La résistance à la traction à 7 jours d'un amalgame conventionnel est de 50 MPa, celle de l'amalgame à phase dispersée de 45 MPa et de 55 MPa pour l'amalgame HCSC.

La résistance à la traction de l'ensemble des amalgames ne varie que de très peu. Cependant il est important de noter que les HCSC ont une obtention plus rapide de cette résistance.

III.2.4.3 Résistance à la compression

La résistance à la compression à 7 jours d'un amalgame conventionnel est de 250 MPa, pour un amalgame à phase dispersée de 380 MPa, pour un amalgame HCSC de 500 MPa.

La résistance à la compression de ce matériau d'obturation est bien supérieure à celle des matériaux précédemment développés.

III.2.4.4 Résistance à la flexion

La résistance à la flexion à 7 jours des amalgames à haute teneur en cuivre est comprise entre 120 et 200 MPa.

III.2.4.5 Module d'élasticité

Le module d'élasticité des amalgames à haute teneur en cuivre varie entre 50 et 60 GPa. Or celui de la dentine est de 18 GPa. Les tissus dentaires et l'amalgame ne se déformeront pas de la même façon.

III.2.4.6 Résistance à l'usure

La résistance à l'usure des amalgames à haute teneur en cuivre est excellente.

III.2.5 Propriétés physiques

III.2.5.1 Adhésion aux tissus dentaires

L'amalgame ne présente aucune adhésion aux tissus dentaires. En effet, il n'y a aucune liaison de type ionique ou hydrogène entre le matériau d'obturation et les tissus résiduels.

Seule une préparation cavitaire très mutilante selon les principes de Black assure une rétention mécanique de l'amalgame dans la cavité d'obturation.

III.2.5.2 Contraction de prise

La composition de l'amalgame va influencer les variations dimensionnelles du matériau lors de la prise. Selon Berry et coll., plus la teneur en cuivre et en argent augmente, plus l'expansion de prise est importante. A l'inverse, plus la proportion de zinc et d'étain augmente et plus l'expansion de prise diminue.

III.2.5.3 Sensibilité hydrique

Lors de l'obturation d'une cavité à l'amalgame d'argent, il est préférable d'être à l'abri de toute contamination salivaire si l'on veut obtenir une plus grande stabilité dimensionnelle du matériau.

III.2.5.4 Coefficient de dilatation thermique

Le coefficient de dilatation thermique des amalgames dentaires varie entre 22 et 28 ppm/°C et vu que le coefficient de dilatation thermique de l'émail est de 11,4 ppm/°C et celui de la dentine, de 8,6 ppm/°C, toute variation thermique engendrera un problème à l'interface tissu dentaire/matériau.

III.2.5.5 Coefficient de conductibilité thermique

Le coefficient de conductibilité thermique des amalgames est de 55 Cal.cm-1.sec-1.°C-1. Ce résultat est très supérieur à celui de l'émail et de la dentine. Une restauration juxta-pulpaire nécessitera par conséquent la mise en place d'un isolant.

III.2.5.6 Corrosion

- Corrosion électrochimique :

Les amalgames dentaires sont sujets à la corrosion en bouche du fait que la salive est un milieu électrolytique [98]. Ce phénomène électrochimique s'initie à la surface du matériau d'où l'importance de l'état de surface. Une surface polie sera moins sensible à la corrosion qu'une surface rugueuse.

- Corrosion galvanique :

Une corrosion électrochimique par polymétallisme peut exister en bouche. Ainsi, une restauration à l'amalgame placée à proximité d'une couronne en or pourra engendrer une corrosion de celle-ci du fait du potentiel d'oxydoréduction supérieur de l'or [99].

Conséquences : Les phénomènes de corrosion vont entraîner une altération marginale de l'obturation mais les débris de la corrosion vont partiellement combler l'interface tissu dentaire/matériau.

III.2.6 Propriétés biologiques

III.2.6.1 Biocompatibilité

- Biocompatibilité dentaire

Il n'existe aucune réaction inflammatoire de la pulpe en présence d'amalgame si l'interface est exempte de bactéries.[100]

- Biocompatibilité parodontale

Les ions métalliques libérés par les amalgames peuvent être à l'origine de tatouages muqueux mais sans conséquences sur la santé parodontale.

De plus, la libération d'ions lors des phénomènes de corrosion favoriserait l'état de santé du parodonte par leur effet bactéricide.

Le lichen plan buccal, dermatose inflammatoire chronique, peut être provoqué par l'amalgame

III.2.6.2 Bioactivité

Les ions métalliques libérés lors des phénomènes de corrosion vont se recombinaison sous forme d'oxydes qui ont une action bactéricide et bactériostatique.

III.2.7 Propriétés optiques et esthétiques

III.2.7.1 Esthétique

L'amalgame d'argent a un aspect métallique, ce qui rend son intégration sur le plan esthétique mauvaise. Par conséquent son utilisation doit être réservée à l'obturation de cavités peu visibles.

III.2.7.2 Radio-opacité

Il est important que le matériau de restauration mis en place ait une radio-opacité supérieure à celle des tissus dentaires résiduels afin de visualiser radiologiquement la bonne adaptation de la restauration ainsi qu'une éventuelle zone radio-claire limitrophe, correspondant à une déminéralisation tissulaire.

L'amalgame d'argent a une radio-opacité bien supérieure à l'émail et la dentine.

III.2.7.3 Ergonomie et cout

Les amalgames d'argent présentent un coût et un temps de travail faible. Les amalgames présentent le meilleur rapport coût/efficacité, comparé à l'ensemble des autres matériaux de restauration [101].

III.2.8 Indications et contre-indications

III.2.8.1 Indications

- Restauration des dents temporaires.
- Restauration avec un risque carieux individuel élevé.
- Restauration en proximal.
- Restauration en occlusal.
- Restauration avec difficulté d'isolation.

III.2.8.2 Contre-indications

- Allergie à l'un des composants.
- Patient avec une pathologie rénale.
- Demande esthétique compatible avec la situation clinique.
- Lichen plan oral.

III.3 Les résines composites

III.3.1 Définition

C'est au début des années 1960 que Bowen développe les résines composites comme matériau de restauration coronaire.

Un composite est un matériau composé de plusieurs matériaux de natures différentes dont les propriétés mécaniques sont supérieures à celles de chacun des matériaux pris individuellement.

III.3.2 Composition

En odontologie, le composite est un matériau composé d'une matrice organique résineuse et de charges, liés par un agent de couplage ; un silane [92]

III.3.2.1 La matrice

La matrice résineuse ou phase organique représente jusqu'à 50% du volume du composite.

Cette matrice contient plusieurs éléments :

- La résine matricielle :

La résine matricielle est formée de monomères dérivés du méthacrylate comme le bisphénol Aglycidyl méthacrylate (Bis-GMA), ou le bisphénol éthoxylate méthacrylate (Bis-EMA) ainsi que l'uréthane di méthacrylate (UDMA).

- Les abaisseurs de viscosité

Les monomères dérivés du méthacrylate sont très visqueux, du fait de leur poids moléculaire élevé, pour pouvoir être utilisé seul. Les industriels incorporent des monomères de faible viscosité pour contrebalancer ce problème.

Exemples de contrôleurs de viscosité :

_ Tri-Ethylène Glycol DiMéthAcrylate (TEGDMA)

_ DiEthylène Glycol diMéthAcrylate (DEGMA)

- Le système de polymérisation :

Les résines composites photopolymérisables contiennent généralement de la camphoroquinone associée à une amine tertiaire, le diméthylaminoéthyl diméthacrylate (DMAEMA).

- Les inhibiteurs de prise :

Les inhibiteurs de prise permettent d'empêcher la polymérisation spontanée des monomères diméthacryliques. Les principaux sont dérivés du phénol et de l'oxygène.

- Les pigments :

Les pigments présents dans la matrice résineuse permettent de diversifier les teintes des composites.

Les pigments les plus utilisés sont des dérivés du fer, du titane ou de l'aluminium.

- Autres éléments :

Certains éléments présents en quantités minimes augmentent les propriétés des composites.

III.3.2.2 Les charges

Les résines composites disponibles actuellement présentent une grande diversité de charges que ce soit en terme de composition, de taille ou de pourcentage dans le matériau.

Les charges permettent d'augmenter les propriétés mécaniques, de réduire le coefficient de dilatation thermique et le retrait de polymérisation et donnent une bonne radio-opacité au matériau [102].

III.3.2.3 L'agent de couplage

L'agent de couplage est une molécule permettant l'adhésion entre la phase organique et inorganique.

Cette molécule bifonctionnelle est généralement un silane.

III.3.3 Classification

Il existe plusieurs classifications pour les résines composites [103]. Certaines prennent en compte la viscosité du matériau, d'autres le mode de polymérisation mais la plus utilisée actuellement repose sur la granulométrie et le type de charge. Par conséquent, il est possible de classer les composites en cinq catégories principales.

III.3.3.1 Les composites macrochargés ou traditionnels

Ce sont les premiers à avoir été créés. Ils contiennent des particules de verres ou de quartz d'une taille moyenne de 1 à 5 μm pour les plus récents.

Les composites macrochargés présentent de bonnes propriétés mécaniques mais sont très difficiles à polir, très rétentifs et par conséquent inesthétiques.

III.3.3.2 Les composites microchargés

Les composites microchargés ont été mis au point afin de pallier les inconvénients des résines macrochargées. Ils possèdent des charges de silice colloïdale seules ou incorporées à des particules de composite prépolymérisées et dont la taille moyenne varie de 0,04 à 0,4 μm . Les propriétés esthétiques sont excellentes, au dépend des propriétés mécaniques, ce qui rend ces matériaux inutilisables en secteur postérieur.

III.3.3.3 Les composites hybrides

Ces composites contiennent des charges dont la taille moyenne varie de 1 à 3 μm ainsi qu'une petite quantité de silice colloïdale.

Ces composites combinent les avantages des macro et microchargés.

III.3.3.4 Les composites microhybrides

Les composites microhybrides ont des charges dont le diamètre est réduit et se trouve désormais entre 0,1 et 0,6 μm .

Ces caractéristiques améliorent les propriétés mécaniques et esthétiques par rapport aux composites hybrides.

III.3.3.5 Les composites nanochargés

Les objectifs sont de retrouver dans ces nouveaux composites l'esthétique des composites microchargés et les propriétés des composites hybrides.

III.3.4 Propriétés mécaniques

III.3.4.1 Dureté

La dureté d'un composite est influencée par la nature des charges et de la matrice. En moyenne la dureté Vickers varie entre 294 et 608 MPa. Les valeurs obtenues sont bien inférieures à la dureté de l'émail (2373 MPa) et de la dentine (843 MPa).

III.3.4.2 Résistance à la traction

La résistance à la traction des résines composites de viscosité moyenne est une valeur comprise aux alentours de 60 MPa au maximum. Ce résultat est inférieur à la résistance de la dentine (99 MPa).

III.3.4.3 Résistance à la compression

La résistance à la compression des résines composites macrochargées serait comprise entre 240 et 350 MPa ; celle des microchargées, entre 300 et 400 MPa, et celle des hybrides entre 350 et 450 MPa. Nous pouvons rappeler que la résistance à la compression de l'émail est de 384 MPa et de 297 MPa pour la dentine.

III.3.4.4 Résistance à la flexion

La résistance à la flexion des composites est généralement comprise entre 120 à 160 MPa mais ces valeurs varient fortement entre les différentes familles de composites.

III.3.4.5 Résistance à l'usure

La matrice est moins résistante à l'usure que les charges. Cependant l'usure est tout de même fonction de la densité des charges et donc de l'espace compris entre celles-ci [104].

III.3.5 Propriétés physiques

III.3.5.1 Adhésion aux tissus dentaires

Une résine composite est un matériau qui n'adhère pas spontanément aux tissus dentaires. Pour qu'il y ait une adhérence, il est nécessaire d'utiliser un système adhésif.

Le mécanisme d'adhésion repose essentiellement sur la pénétration de la résine adhésive dans les porosités créées au sein du tissu amélaire et dentinaire par le biais de la déminéralisation [105]. Cette rétention micro-mécanique est complétée par des liaisons physicochimiques. Cette adhésion repose sur trois éléments :

- Le mordantage
- Le primaire d'adhésion ou primer
- La résine adhésive

III.3.5.2 Contraction de prise

Les résines composites présentent un retrait de polymérisation pouvant être à l'origine d'un hiatus ou d'une déformation de la structure dentaire résiduelle. La contraction de prise dépend essentiellement des monomères constitutants, de son degré de conversion et de la quantité de charges en volume. Plus le degré de conversion de la résine composite est important, plus il y aura eu formation de liaisons covalentes au cours de la photopolymérisation. Or, ces liaisons sont responsables de la contraction du matériau, car elles sont plus courtes que les liaisons faibles qu'elles remplacent.

III.3.5.3 Sensibilité hydrique

Les résines composites sont sujettes à une absorption hydrique retardée après leur prise, ce qui entraîne une expansion légère du matériau [106]. Cependant l'absorption hydrique ne peut en aucun cas compenser la contraction de prise.

III.3.5.4 Coefficient de dilatation thermique

Le coefficient de dilatation thermique moyen des résines composites est de 30 ppm/°C. Ce coefficient est bien supérieur à celui de l'émail et de la dentine et est à l'origine de contraintes à l'interface tissu dentaire/matériau pouvant provoquer des fractures des structures dentaires résiduelles.

III.3.5.5 Coefficient de conductibilité thermique

Les résines composites ont une conductibilité thermique faible de $2,6 \cdot 10^{-3}$ Cal. cm⁻¹.sec⁻¹.°C⁻¹. Ce résultat est très proche de celui de l'émail et de la dentine donc le risque de contrainte est faible à l'interface tissu dentaire/matériau.

III.3.6 Propriétés biologiques

III.3.6.1 Biocompatibilité

- Biocompatibilité dentaire

La conversion des monomères en polymères n'étant jamais complète, la toxicité des résines composites est essentiellement due à la libération de monomères comme le Bis-GMA ou l'UDMA.

Mais malgré la toxicité avérée des monomères, il ne semblerait pas y avoir de toxicité pulpaire. Une grande quantité des monomères résiduels, environ 95%, serait éliminée en deux jours évitant ainsi une agression pulpaire chronique.

D'autres éléments peuvent également être libérés par les composites et être à l'origine de toxicité pulpaire : les activateurs, les inhibiteurs de prise et les charges.

Le monomère Bis-GMA est instable dans la salive et, en présence des enzymes salivaires, donne des molécules de formaldéhyde, méthacrylate et bisphénol A [107][108].

- Biocompatibilité parodontale :

Les résines composites favorisent l'accumulation de la plaque dentaire et par conséquent le développement d'une gingivite à leur niveau.[100]

III.3.7 Propriétés optiques et esthétiques

III.3.7.1 Esthétique

Que ce soit au niveau de la teinte ou de la translucidité, les résines composites de viscosité moyenne font preuve de qualités esthétiques indéniables. Cependant, la résistance à la coloration des composites de viscosité moyenne reste néanmoins tributaire de leur composition et de leur manipulation [109]

III.3.7.2 Radio-opacité

La radio-opacité moyenne des résines composites est comprise entre 3 et 5 %, ce qui est très proche de celle des tissus dentaires.

III.3.8 Indications et contre-indications

III.3.8.1 Indications

- Obturation de cavité importante en site occlusal (classe I) et en site proximal (classe II).
- Demande esthétique.

III.3.8.2 Contre-indications

- Allergies aux composants.
- Restauration avec un risque carieux individuel élevé.
- Restauration avec difficulté d'isolation.
- Coiffage pulpaire.

III.4 CVI conventionnels

III.4.1 Définition

Les ciments verres ionomères conventionnels (CVI) ont été développés par Wilson et Kent au début des années 1970 [110] Ce matériau est le résultat d'une réaction acido-basique entre une poudre et un liquide.

III.4.2 Composition

Depuis 1972, la composition du CVI a bien évidemment été modifiée afin d'en améliorer les propriétés .

III.4.2.1 La poudre

La poudre du CVI est généralement composée de :

- Fluorure de calcium (CaF_2) (34%),
- Silice (SiO_2) (30%),
- Alumine (Al_2O_3) (16%),
- Phosphate d'alumine (AlPO_4) (10%),
- Cryolithe (Na_3AlF_6) (5%),
- Trifluorure d'aluminium (AlF_3) (5%).

III.4.2.2 Le liquide

Le liquide est principalement composé des éléments suivants :

- Acide polyacrylique (50%),
- Acide tartrique,
- Acide maléique,
- Acide itaconique.

Le liquide est une solution aqueuse d'acide polyalkénoïque (acide maléique, itaconique, acrylique, polycarboxylique) à laquelle s'ajoute de l'acide tartrique [111][112].

III.4.3 Propriétés mécaniques

Les propriétés mécaniques des ciments verres ionomères dépendent surtout de la composition chimique, de la microstructure du verre, du polyacide, du rapport poudre-liquide et de la balance hydrique [113], mais des valeurs moyennes permettent de donner une approche de ce matériau.

III.4.3.1 La dureté

La dureté Vickers moyenne des CVI est de 1100 MPa alors que celle de l'émail approche 2373 MPa [92].

III.4.3.2 La résistance à la traction

La résistance à la traction des CVI avoisine les 15 MPa. Pour rappel, la résistance à la traction de l'émail est de 10 MPa et de 99 MPa pour la dentine.

III.4.3.3 La résistance à la compression

La résistance à la compression des CVI varie de 100 à 150 MPa. La résistance de l'émail est de 384 MPa et de 297 MPa pour la dentine.

III.4.3.4 La résistance à la flexion

La résistance à la flexion des CVI est comprise entre 20 et 30 MPa.

III.4.3.5 Module l'élasticité

Le module d'élasticité des CVI est de 20000 MPa, ce qui est relativement proche de celui de la dentine. En effet, la dentine présente un module d'élasticité de 18 GPa et l'émail de 84 GPa. Ce résultat presque idéal permet d'assurer un joint de très bonne qualité avec la dent.

III.4.3.6 Conclusion

Les CVI présentent une dureté, une résistance à la traction, à la compression et à la flexion insuffisante, ce qui engendre une dégradation de ce matériau dans les secteurs où il existe de fortes sollicitations occlusales. Par conséquent ils sont généralement contre-indiqués pour des restaurations postérieures d'usage mais peuvent cependant être utilisés dans le cadre d'une restauration temporaire ou en technique sandwich comme substitut dentinaire.

III.4.4 Propriétés physiques

III.4.4.1 Adhésion aux tissus dentaires

L'adhésion des CVI aux tissus dentaires est essentiellement de nature chimique plutôt que micromécanique [114]. Cette liaison chimique intrinsèque résulte d'une interaction hydrogène et surtout ionique entre les charges négatives des polyacides de la matrice et les charges positives des hydroxyapatites des tissus dentaires résiduels [115].

Il se forme ainsi à l'interface entre le matériau de restauration et les tissus dentaires une zone intermédiaire de double échange : l'acide polyacrylique est adsorbé à la surface et des groupements phosphates sont déplacés de l'hydroxyapatite vers cette zone [116].

Parmi les différents CVI, les valeurs d'adhésion varient de 2,6 à 9,6 MPa pour l'adhésion à l'émail et de 1,1 à 4,5 MPa pour l'adhésion à la dentine préalablement préparée mais non conditionnée.

Cependant pour améliorer l'adhésion des CVI, il est recommandé de conditionner les surfaces dentaires avec de l'acide polyacrylique à 10 ou 20 % pendant 15 secondes.

En effet, le conditionnement des tissus résiduels permet :

- d'éliminer la boue dentinaire,
- De déminéraliser légèrement la dentine intercanaliculaire et l'émail superficiel,
- D'améliorer le mouillage du CVI sur la dentine et l'émail.

Le conditionnement acide permet des valeurs d'adhésion moyennes à la dentine de l'ordre de 5 ± 2 MPa pour les CVI, ce qui confère une bonne étanchéité à la restauration [113].

III.4.4.2 Contraction de prise

La faible contraction de prise des CVI (3%) permet d'assurer la bonne étanchéité immédiate de la restauration.

III.4.4.3 Solubilité

Les CVI sont très sensibles à l'humidité ce qui peut engendrer :

- Une diminution des propriétés mécaniques,
- Une diminution de la translucidité,
- Une augmentation de la tendance à fixer les colorants.

Ils sont également sensibles à la déshydratation qui peut entraîner l'apparition de fissures au sein du matériau .

III.4.4.4 Coefficient de dilatation thermique

Le coefficient de dilatation thermique des CVI est de 4,9 ppm/°C. La valeur du coefficient du matériau et des structures dentaires étant relativement proches, cela permet de réaliser une restauration avec un joint matériau-dent permanent et de prévenir le risque de fracture ou de percolation lors de variation thermique importante en bouche [118] ; [113] ; [117]

III.4.5 Propriétés biologiques

III.4.5.1 Biocomptabilité

- Biocompatibilité dentaire :

La biocompatibilité des CVI est le sujet de nombreuses études scientifiques in vitro et in vivo dont les résultats sont très variables en fonction du matériau utilisé et du protocole d'utilisation réalisé.

Lasfargues et coll. en 1998 constatent que les études réalisées in vitro présentent une cytotoxicité supérieure aux études menées in vivo.

Les études in vivo montrent le potentiel des cellules à se défendre dans leur milieu naturel et l'importance de l'épaisseur de dentine résiduelle entre la pulpe et le matériau de restauration. Ainsi, lorsque le CVI est placé en contact direct sur la pulpe cela peut provoquer la nécrose de ce tissu mais lorsque l'épaisseur de dentine est suffisante, la pulpe est alors protégée.

Ce n'est pas tant la cytotoxicité du matériau intrinsèque, mais surtout la nature et l'épaisseur de dentine résiduelle entre le matériau et la pulpe, ainsi que l'étanchéité de la restauration qui vont déterminer la biocompatibilité du CVI [113].

- Biocompatibilité parodontale

Les CVI sont bien tolérés par les tissus parodontaux et sans effets secondaires oraux et systémiques [119][120].

III.4.5.2 Bioactivité

Les études in vitro s'accordent à dire que les CVI libéreraient des ions fluorures permettant une reminéralisation des tissus durs en contact ainsi qu'un effet antibactérien cariostatique.

III.4.6 Propriétés optiques et esthétiques

III.4.6.1 Esthétique

Même si les nombreuses améliorations des CVI ont permis une meilleure translucidité du matériau, ils restent parmi les plus opaques, ce qui contre-indique leur utilisation dans les zones esthétiques [121].

De plus la taille des particules des CVI rend la finition délicate.

III.4.6.2 Radio-opacité

La radio-opacité des CVI est de 60 à 70 %, ce qui est supérieure à celle du tissu amélaire et dentinaire (Mount, 1994). Le CVI permet ainsi de visualiser précisément les limites de l'obturation et diagnostiquer les reprises de carie.

III.4.7 Indications et contre-indications

III.4.7.1 Indications du CVI

- Restauration des dents temporaires.
- Scellement des puits et fissures en cas d'isolation imparfaite.
- Restauration avec un risque carieux individuel élevé.
- Coiffage pulpaire indirect.
- Interception de lésions carieuses actives.
- Restauration de lésion cervicale.
- Scellement en prothèse fixée et en orthodontie.
- Substitut dentinaire : technique sandwich [114].

III.4.7.2 Contre-indications du CVI

- Restauration volumineuse en secteur occlusal.
- Coiffage pulpaire direct.
- Allergie à l'un des composants.

III.5 CVIMAR

III.5.1 Définition

Afin d'améliorer les propriétés des CVI conventionnels, des monomères résineux et des activateurs ont été ajoutés à la matrice acide/base formant ainsi les ciments verres ionomères modifiés par adjonction de résine (CVIMAR).

III.5.2 Composition

III.5.2.1 La poudre

La poudre des CVIMAR est composée d'un mélange de particules de verres FAS semblable aux CVI conventionnels [113].

III.5.2.2 Le liquide

La solution aqueuse d'acide polyalkénoïque est modifiée par l'ajout d'un groupe méthacrylate hydrophobe et d'un monomère hydrosoluble : HEMA (2 hydroxy-éthyl-

métacrylate)

A cela s'ajoute également des photo-initiateurs de type camphoroquinone et des photo-activateurs [113].

III.5.3 Propriétés mécaniques ([106]; [113] ;[123]).

III.5.3.1 Dureté

La dureté Vickers des CVIMAR est de 980 MPa, alors que celle de l'émail approche 2773 MPa et celle de la dentine 843 MPa.

III.5.3.2 Résistance à la traction

La résistance à la traction des CVIMAR est comprise entre 20 et 40 MPa. La résistance est donc supérieure au CVI.

III.5.3.3 Résistance à la compression

La résistance à la compression des CVIMAR varie de 100 à 210 MPa et dépasse donc celle des CVI. Cette valeur est inférieure à celle de l'émail (384 MPa) et de la dentine (297 MPa).

III.5.3.4 Résistance à la flexion

La résistance à la flexion des CVIMAR fluctue entre 30 et 60 MPa. Ces résultats sont bien supérieurs à ceux des CVI.

III.5.3.5 Module d'élasticité

Il avoisine les 16000 MPa, ce qui est inférieur à celui des CVI. Le module d'élasticité de l'émail étant de 84 GPa et 18 GPa pour la dentine.

III.5.3.6 Fatigue en flexion

La fatigue en flexion des CVIMAR est de 5320 MPa.

III.5.3.7 Résistance à l'usure

La résistance à l'usure en terme de volume perdu de matériau est comprise entre 40 et 100 micromètres

III.5.4 Propriétés physiques

III.5.4.1 Adhésion aux tissus dentaire

L'adhésion des CVIMAR repose sur le même principe que les CVI, avec la formation d'une couche ionique d'échange entre le ciment de restauration et les tissus dentaires résiduels ([122] ; [124] ; [125] ; [126]).

Du fait de l'adjonction de résine, un mécanisme complémentaire intervient : l'adhésion micromécanique.

Cependant, les valeurs de l'adhérence à l'émail et à la dentine des CVIMAR restent semblables ou légèrement supérieures aux valeurs obtenues par les CVI conventionnels ([127] ; [128]).

III.5.4.2 Contraction de prise

La faible contraction de prise des CVIMAR (3%) permet d'assurer la bonne étanchéité immédiate de la restauration.

III.5.4.3 Solubilité

Les CVIMAR sont moins sensibles à l'hydrolyse hydrique et à la déshydratation que les CVI. Ceci permet notamment de réaliser le polissage de façon concomitante à la mise en place de la restauration.

Les CVIMAR ont une absorption hydrique très variable qui dans certains cas permet de compenser partiellement ou totalement la contraction de prise.

III.5.4.4 Coefficient de dilatation thermique

Le coefficient de dilatation thermique est supérieur à celui des CVI mais cela reste compatible avec une bonne étanchéité immédiate ou retardée.

III.5.5 Propriétés biologiques

III.5.5.1 Biocompatibilité

- Biocompatibilité dentaire :

L'adjonction de résine dans les CVIMAR a fait craindre une moins bonne biocompatibilité dentaire que les CVI et l'absence de cohérence des premières études n'a fait qu'entretenir cette idée [129].

En réalité, le composant photopolymérisable des CVIMAR qui permet une

prise immédiate du ciment montre une capacité à éliminer les effets irritants sur la pulpe plus rapidement que les matériaux autopolymérisables [130]. À l'heure actuelle, les études in vivo concluent que les CVIMAR présenteraient tous les critères d'une bonne biocompatibilité pulpaire, mais les auteurs recommandent tout de même de placer ces matériaux sur une épaisseur de dentine résiduelle suffisante afin de limiter le passage d'éléments toxiques vers la pulpe [131]

- Biocompatibilité parodontale :
Les CVIMAR sont bien tolérés par les tissus parodontaux.

III.5.5.2 Bioactivité

Les CVIMAR tout comme les CVI représentent un réservoir de fluor. Cette libération est maximale dans les premières heures puis va décroître rapidement.

III.5.6 Propriétés optiques et esthétiques

III.5.6.1 Esthétique

Les CVIMAR sont des matériaux de restauration opaque. Certes, leur opacité est moindre par rapport au CVI mais leur utilisation reste déconseillée dans les secteurs esthétiques [121].

III.5.6.2 Radio-opacité

La radio-opacité des CVIMAR est équivalente au CVI avec un pourcentage de 60 à 70%. Ceci permet de bien visualiser les limites de la restauration à l'examen radiologique [132]

III.5.7 Indications et contre-indications

III.5.7.1 Indications du CVIMAR

- Restauration des dents temporaires.
- Restauration avec un risque carieux individuel élevé.
- Coiffage pulpaire indirect.
- Interception de lésions carieuses actives.
- Obturation temporaire des dents temporaires et permanentes.
- Restauration de lésion cervicale.
- Scellement en prothèse fixée et en orthodontie.

- Substitut dentinaire : technique sandwich [133].

III.5.7.2 Contre-indications du CVIMAR

- Restauration volumineuse en secteur occlusal.
- Coiffage pulpaire direct.
- Allergie à l'un des composants.

III.6 Coiffes pédodontiques préformées

Introduites dès les années 1950, les couronnes préformées en nickel chrome, sont disponibles en 6 tailles pour les 2 dentures. Il en existe deux types : les non galbées et les galbées.

Elles constituent la restauration de choix lorsque l'épaisseur des tissus résiduels, après éviction carieuse, est minime (caries de stade 3 et/ou 4), lorsque le délabrement est important ou lorsque la dent présente une anomalie de structure sévère (par exemple amélogénèse imparfaite, dentinogénèse imparfaite ou MIH).

Ces restaurations permettent à la dent temporaire de rester sur l'arcade jusqu'à sa chute dans des conditions favorables de maintien de l'espace et de dimension verticale d'occlusion. Pour les dents permanentes, la couronnes est considérée comme une restauration temporaire « de longue durée », permettant de garder la molaire permanente jusqu'au moment où est décidée sa conservation ou son extraction (indications ODF). Dans le premier cas, cette couronne peut être remplacée à l'adolescence par une couronne en céramique, plus esthétique.

IV. Champ opératoire

CHAMP OPERATOIRE : « La digue conventionnelle »

La pose du champ opératoire est essentielle en dentisterie restauratrice pédiatrique. Selon les données scientifiques, pour la majorité des auteurs la qualité et les résultats des restaurations sont améliorés lorsqu'elles sont réalisées sous digues. Néanmoins, encore de nos jours, peu de praticiens l'utilisent chez l'enfant en prétextant la difficulté de mise en œuvre et la « non-coopération » du jeune patient lors de sa pose. En fait il n'en est rien. Le champ opératoire est très facile à poser pour qu'il utilise régulièrement. La digue conventionnelle est considérée comme étant le Gold standard en termes d'isolation [68] [135].

IV.1 Intérêts et sécurité

Dans les traitements conservateurs, il existe les restaurations par CVI, composite, amalgame ainsi que le scellement des sillons. L'utilisation de matériaux adhésifs pour le soin des dents temporaires cariées ou fracturées nécessite une attention particulière pour le contrôle de l'humidité. Longtemps limité à l'endodontie, le champ opératoire s'impose désormais pour la pratique des traitements conservateurs restaurateurs. Le terme de « dentisterie adhésive » retrouvé en dentisterie s'applique à certaines catégories de matériaux dentaires incluant les résines à base de composites, les compomères, les verres ionomères modifiés par adjonction de résine. Des études ont montré qu'il y avait une meilleure rétention de ces restaurations adhésives lorsque le champ opératoire était posé. Donc l'application du champ opératoire est nécessaire pour la plupart des thérapeutiques restauratrices dont la réussite est conditionnée par le contrôle de l'humidité ambiante (techniques de mordantage) puisqu'elle garantit un contrôle absolu de la mise à sec [135].

L'utilisation de la digue permet de réaliser des soins de qualité dans un environnement sécurisé et confortable pour le praticien et l'enfant. Elle constitue un prérequis indispensable pour préserver les tissus et réduire les agressions.

La dent ou le secteur dentaire à traiter est isolé du reste de la cavité buccale à l'aide d'une feuille de caoutchouc préalablement perforée [68].

La pose du champ est presque toujours envisageable de manière simple et rapide quand sa technique est maîtrisée [68].

Comme elle est réalisée après l'anesthésie locale, son temps de pose correspond à la période de l'obtention de l'analgésie locale donc sa pose ne prolonge pas la durée du traitement [68].

Chez l'enfant non coopérant, lors de la sédation consciente le champ opératoire augmente la sécurité et l'efficacité de la procédure [68].



Figure IV.1 : La pose du champ opératoire potentialise l'effet du MEOPA [68].

IV.1.1 Pour le patient la digue est un élément de confort car [68]

- Il ne subit pas les contraintes de l'aspiration et de l'instrumentation rotative directement puisque celles-ci se font à l'extérieur de sa bouche.
- Il est à l'abri d'éventuelles effractions des tissus mous.
- Si plusieurs dents le font souffrir, comme la digue les isole les unes des autres, l'eau ou l'air ne va pas provoquer de douleur venant d'une autre dent ; par exemple.
- Il est plus relaxé et à même de mieux coopérer.
- Eviter l'eau dans sa bouche qui est souvent une source de stress « sensation d'étouffement ».
- En cas de reflexe nauséux, la digue permet de protéger le voile de palais des instruments, de l'eau et des aspirations buccales et, ainsi, de prévenir ce reflexe.

-De nombreux ouvrages rapportent dans la littérature une sensation de travailler hors bouche chez les jeunes patients.

IV.1.2 Pour le praticien, la digue est un élément de confort car [68]

-Il est à l'abri d'un mouvement brusque de l'enfant, le champ opératoire protégeant les tissus mous de l'instrumentation et des matériaux.

-Son temps de travail en est diminué car l'enfant ne peut arrêter les procédures soit en voulant fermer la bouche soit en se rinçant.

- Le risque d'ingestion et d'inhalation de petit matériel sont considérablement réduits.

-Les bactéries sont aspirées directement dans le champ opératoire et ne sont donc pas ingérées ou inhalées par le patient.

-Il a une meilleure visibilité du champ.

-Le risque d'infection croisée est moins.

-La digue, en permettant les traitements restaurateurs par quadrant, permet de

« Rentabiliser » les séances de soins tant pour l'enfant que pour le praticien.

IV.2 Matériels [68] [136] [134]

Il est nécessaire de se disposer (figure IV.2) :

- D'une pince perforatrice (pince d'Ainsworth ou Ivory).
- D'une pince porte crampon (pince de Brewer, Palmer ou Ivory).
- De feuille de digue avec ou sans latex (en silicone en cas d'allergie au latex), conservée au réfrigérateur, disponibles en plusieurs couleurs et épaisseur et en plusieurs tailles (denture temporaire et permanente).
- Des tampons encreurs permettent de marquer un schéma dentaire standard sur la digue et, ainsi, de la perforer à l'endroit voulu dans une position optimale pour qu'elle soit le plus centrée possible autour de la bouche de patient (ou bien on peut utiliser un « guide de perforation »).
- De cadres à digue en U métalliques ou en plastique.
- De fil dentaire ciré pour aider à faire passer les contacts inter-proximaux.



Figure IV.2 : Plateau technique pour pose du champ opératoire [68].

- De fil en caoutchouc du type Wedgets® (ou cône en bois ou fil dentaire) qui, placé en inter-dentaire, peut éventuellement remplacer les crampons lorsque l'ouverture buccale est très réduite. Il est également utile pour isoler la dent la plus mésiale du champ opératoire.
- Du produit de calfatage (Oraseal®, Bisico®)
- De crampons métalliques ; il est possible de retrouver des crampons en plastique comme le dental Kerr® soft clamp (*Figure 0.3*) qui est présenté comme une alternative au champ métallique car il permet de distribuer uniformément la force appliquée sur la dent tout en étant moins traumatisant pour la gencive que le crampon conventionnel en métal.
Il existe 2 sortes de crampons : avec ou sans ailettes (*Figure 0.4*). La deuxième catégorie est préférée pour les dents temporaires.



Figure IV. 3 : Dental Kerr® soft clamp [135].



Figure IV.4 : Crampons métallique avec et sans ailettes [135]

Dans le grand choix de crampons, les suivants s'avèrent les plus indiqués en pédodontie [134] :

Tableau IV.1 : Les crampons les plus indiqués en pédodontie[134] :

Numéro	Indication
00	Incisives lactéales
0	Incisives lactéales, canines lactéales
2	Premières molaires lactéales, prémolaires
3	Deuxièmes molaires lactéales, molaires
7	Molaires
8A	Molaires très coniques ou n'ayant pas terminé leur éruption
12A /13A	Deuxièmes molaires lactéales, molaires
14A	Molaires en début d'éruption
212	Restaurations de Cl.V dans le segment antérieur

JEDYNAKIEWICZ et coll. (1985) mentionnent une augmentation de fractures de crampons quand ceux-ci sont entrés en contact avec le gel de mordantage et ils nous recommandent donc d'éviter les contacts avec les acides [134].

IV.3 Méthode de mise en place [68] [135] [136]

Le processus de pose de la digue peut, surtout chez les enfants qui ne connaissent pas encore celle-ci, être intégré dans l'information sur le traitement. Pour le

traitement des enfants qui sont déjà familiarisés avec la digue, celle-ci sera préparée par l'assistante dentaire afin de raccourcir la pose est donc la durée du traitement.

L'anesthésie gingivale vestibulaire et linguale ou palatine est préférable avant tout placement du champ opératoire, le crampon pouvant créer une petite douleur responsable d'une non-coopération du jeune patient.

Les étapes suivantes sont communes à toutes techniques de pose de digue :

1. Information du patient (explication sur le matériau et le procédé).
2. Evaluation de la situation clinique, préparation des matériaux nécessaires.
3. Choix de la digue (latex en absence d'allergie).
4. Définition de la position et de la taille de la (les) perforation (s), poinçonnage :
Le nombre de perforations est fonction du nombre de dents à soigner. Leur taille dépend du type de dents.
 - En l'absence de schéma sur la feuille de digue, imaginer une croix au centre de celle-ci séparant les quatre quadrants pour faciliter la localisation de la zone à perforer.
 - Perforer la feuille de manière franche à l'aide de la pince à perforer.
5. Choix du (des) crampon (s) et essai :
 - Sélection du crampon en fonction de la dent à traiter, avec ou sans ailettes selon la technique de mise en place adaptée.
 - Attacher un fil dentaire sur l'arceau du crampon (Comme chez les enfants, il peut arriver que les crampons se détachent des dents à cause de mouvements inattendus et que ceux-ci peuvent être avalés ou aspirés, il est indispensable que tous les crampons soient toujours assurés dans la bouche à l'aide de fil dentaire).

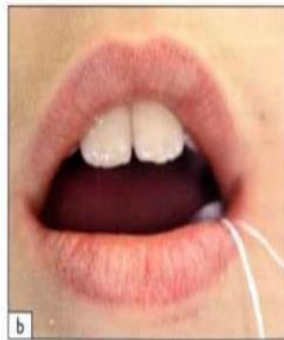


Figure IV.6 : a et b. Un fil noué autour du crampon afin d'éviter sa déglutition [68].

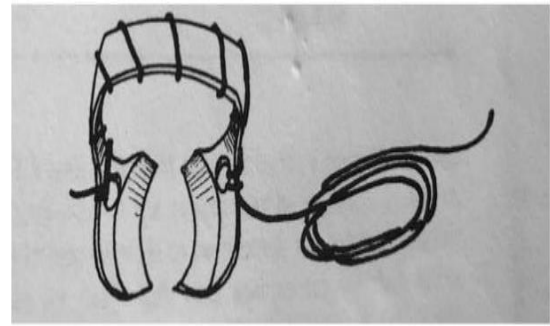


Figure IV.5 : Sécurisation du clamp métallique en Odontologie Pédiatrique à l'aide de fil dentaire [135].

- Vérifier, une fois en place, sa stabilité et sa rétention en mobilisant le crampon sur la dent.
- Pour les dents en éruption, des crampons à mors inclinés permettent de placer le champ au-delà de la ligne de plus grand contour.
- Lorsque la pose du champ se révèle impossible avec des crampons, ce dernier peut être maintenu sur les dents les plus distales par un fil dentaire ou des Wedgets®.

6. Application (éventuelle) du lubrifiant sur la face interne de la digue.

7. La pose de la digue : Trois techniques de placement sont possibles :

- La première consiste à placer d'abord le crampon sur la dent puis passer la digue autour de lui avant de la rabattre en avant. C'est une technique de choix pour les crampons sans ailettes.
- La deuxième consiste à placer la digue autour d'un crampon puis la fixer simultanément sur la dent. C'est la technique « parachute », intéressante en cas de crampon avec ailettes.
- La troisième consiste à placer d'abord la digue puis le crampon, mais cette solution est plus compliquée que les deux précédentes à mettre en œuvre.

Quelque soit la technique :

- Pour les soins des secteurs postérieurs : le crampon est placé sur la dent la plus distale du secteur dentaire à soigner.
- Pour les soins des secteurs antérieurs : deux possibilités sont envisageables :

_Une seule dent est isolée à l'aide d'un crampon molaire ou incisif (technique de choix pour les traitements endodontiques) ;

_Plusieurs dents sont isolées, deux crampons sont alors placés sur les premières ou deuxième molaires temporaires ou sur les prémolaires. Cette technique permet d'avoir un large champ opératoire et une meilleure visibilité. C'est la technique de choix pour les soins restaurateurs des dents temporaires et permanentes.



Figure IV.7 : Pose de champ opératoire sur plusieurs dents [136].

8. Placer le cadre. (En règle générale, la digue ne gêne pas la respiration nasale. Néanmoins, si cela s'avère nécessaire, il est possible de couper la feuille de digue au niveau de base du nez).
9. Passer le fil dentaire au niveau de chaque contact inter-proximal, afin de refouler le caoutchouc vers la gencive et de découvrir la dent au maximum. Cela permet d'étanchéifier la digue.
10. Calfeutrage du champ : utiliser une digue liquide photo-polymérisable en cas de problème d'étanchéité (Figure IV.9).

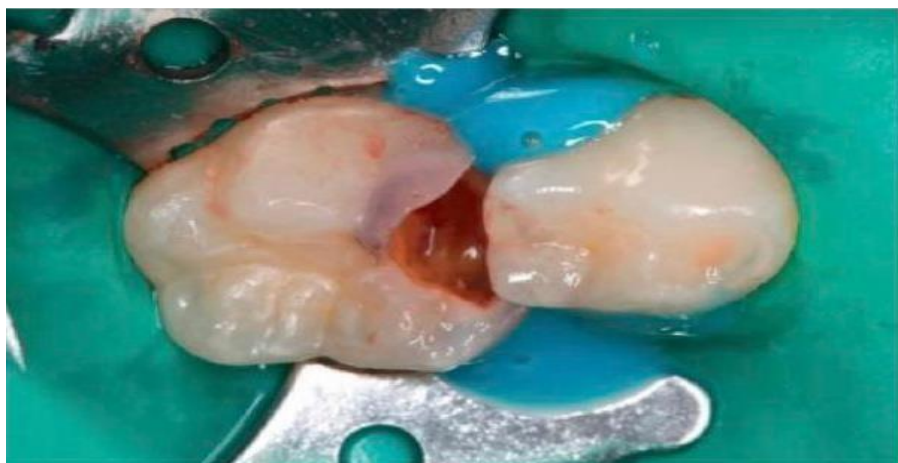


Figure IV.8 : Cas de pose de digue avec calfeutrage du champ à l'aide d'une digue liquide photopolymérisable [136].

La dépose de la digue se fait rapidement à l'aide de la pince porte-crampon qui retire en un temps le crampon et la feuille de caoutchouc [68].

V. Thérapeutiques restauratrices non conventionnelles

IV.4 Atraumatic restorative treatment (ART)

IV.4.1 Définition

Le traitement restaurateur atraumatique, aussi connu comme la dentisterie opératoire mini-invasive, implique l'élimination du tissu dentaire carié, ramolli, complètement déminéralisé exclusivement au moyen d'instruments manuels. Cet acte est suivi d'une restauration de la cavité et du scellement des puits et sillons avec un matériau adhésif, en général un ciment verre ionomère. [137]

Cette approche, ne nécessitant pas d'anesthésie ni d'électricité, initiée il y a une trentaine d'années dans les régions rurales, où les traitements restaurateurs sont rarement assurés, est désormais généralisée. Outre ses qualités thérapeutiques, il a été démontré que, comparée à un traitement plus conventionnel l'ART est une approche peu douloureuse, facile à mettre en œuvre et moins anxiogène pour les patients et notamment les enfants craintifs. [138] [139] [140] Ce concept demeure une des approches en odontologie ultraconservatrice la plus étudiée avec actuellement plus de 200 publications sur ce sujet.

IV.4.2 Indications

L'ART est une procédure thérapeutique recommandée par l'organisation mondiale de la santé pour restaurer et prévenir les caries dentaires notamment en pédodontie. Il existe actuellement de nombreuses données probantes montrant que l'ART est une approche de qualité, fiable, très efficace, et extrêmement acceptée par les patients anxieux et phobiques. Cependant une sélection rigoureuse des cas est primordiale pour proposer cette solution restauratrice.

Ce concept est particulièrement indiqué en cas de :

- Cavités de petites tailles ou de tailles moyennes. De nombreuses études cliniques sur le taux de succès des obturations ART ont montré un taux de réussite plus élevé lié à une restauration de surface, en particulier en denture permanente [141]
- Cavités accessibles aux instruments manuels. Cette technique utilise exclusivement l'instrumentation manuelle pour éliminer les tissus carieux, un accès direct à la carie est donc impératif. [142]

- Lésions carieuses à surface unique des dents temporaires et permanentes. Il existe actuellement de très nombreuses preuves montrant que les obturations ART à surface unique, réalisées sur les dents lactéales et permanentes avec des CVI de haute viscosité, ont un taux de survie élevé et comparable sinon meilleur que celui des restaurations conventionnelles à l'amalgame [139] [125]. D'après l'étude de EC Lo et Coll, les taux de réussite étaient élevés pour les restaurations de classe I et V sur les dents primaires avec des taux de survie cumulés à 12 et 30 mois de 91% et 79% pour les restaurations de classe I et de 79% et 70% pour les restaurations de classe V. Tandis que, le taux de survie des restaurations de classe II était moyen (75% au bout de 12 mois) [126]. Cette technique ultraconservatrice, respectant les tissus dentaires, est donc le traitement de choix pour les cavités mono-faces en denture primaire et permanente.
- Lésions carieuses à surfaces multiples des dents temporaires. Les données de la littérature suggèrent que des restaurations ART peuvent être réalisées pour les lésions carieuses à surfaces multiples des dents temporaires bien que les taux de survie soient inférieurs à ceux des restaurations à surface unique, comme c'est le cas pour toutes les restaurations conventionnelles pluri-surfaces comparées aux mono-faces [139].

IV.4.3 Contre-indications [145] [146] [142]

La technique ART est contre-indiquée dans les cas suivants :

- Accès limité ou impossible des instruments manuels.
- Présence d'un abcès ou fistule.
- Cavité de carie volumineuse exposant la pulpe.
- Atteinte pulpaire irréversible. Dans ce cas une instrumentation rotative est indispensable pour la mise en œuvre thérapeutique de la pulpe.
- Dents nécrosées.
- Enfant immunodéprimé ou présentant un risque d'endocardite infectieuse.
- Un très jeune patient. Dans ce cas, on préfère des restaurations qui durent jusqu'à la date normale de l'exfoliation physiologique des dents (c'est surtout le cas des molaires temporaires).

IV.4.4 Mise en œuvre

IV.4.4.1 Instruments et matériaux nécessaires [145]

IV.4.4.1.1 Instruments

- Un plateau de base sonde, miroir, précelle.
- L'excavateur : (Figure V.1) Il sert à éliminer la dentine ramollie et peut être utilisé pour la mise en place du matériau sous l'émail et pour éliminer les excès.

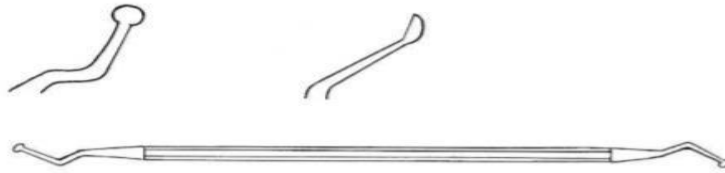


Figure V.1 : L'excavateur[145]

- Le Dental hatchet : (Figure V.2) Cet instrument est utilisé pour élargir l'entrée de la cavité.



Figure V.2 : Le dental hatchet[145]

- L'apporteur (applier/carver) : (Figure V.3) L'extrémité émoussée de cet instrument est utilisée pour insérer le verre-ionomère dans la cavité nettoyée. Son extrémité pointue est conçue pour enlever l'excès de matériau de remplissage et le façonner.



Figure V.3 : L'apporteur[145]

- Bloc à spatuler et la spatule : (Figure V.4)

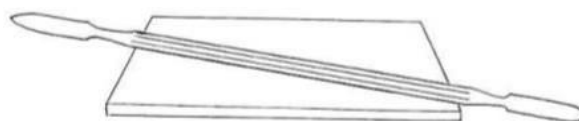


Figure V.4 : Bloc à spatule et une spatule[145]

IV.4.4.1.2 Matériaux

Outre le matériau de remplissage, il existe d'autres matériaux nécessaires pour la réalisation de l'ART.

- Les rouleaux de coton : ils sont utilisés pour absorber la salive et garder la dent à sec.
- Les boulettes de coton : elles sont utilisées pour nettoyer la cavité.
- La vaseline :
- Les strips en plastique : ils sont utilisés pour restaurer les faces proximales de la dent des restaurations multi-faces.
- Porte-matrice ou les coins en bois (Wedge) : ils sont utilisés pour maintenir le stripe en place.

Pour la restauration de la cavité, on utilise :

- Ciment verre ionomère (chapitre2) : Un CVI de haute viscosité est le matériau de choix pour cette technique. Les CVIMAR qui sont également efficaces pour les restaurations ART mais moins étudiés dans la littérature sur les restaurations ART.
- Conditionneur dentinaire : c'est une solution d'acide polyacrylique, utilisée pour améliorer l'adhésion du CVI à la surface de la cavité.

IV.4.4.2 La technique de l'ART

La mise en œuvre de la technique ART comprend deux étapes : la préparation de la cavité suivie de sa restauration.

IV.4.4.2.1 La préparation de la cavité [142] [145]

Pour commencer, il est essentiel d'isoler la dent et d'éliminer la plaque ; et ce, avec des cotons salivaires et des boulettes de coton humides pour une meilleure visualisation de la lésion (Figure V.5). L'étendue de la lésion peut maintenant être mieux jugée.



Figure V.5: Fortement de la dent avec une boulette de coton humide.[139]

Dans le cas où l'accès à la cavité est étroit, il est élargi. Pour ce faire, le dental hatchet est placé dans la cavité, puis tourné en avant et en arrière. Ce mouvement écaille de petits morceaux de l'émail carié (Figure V.6).

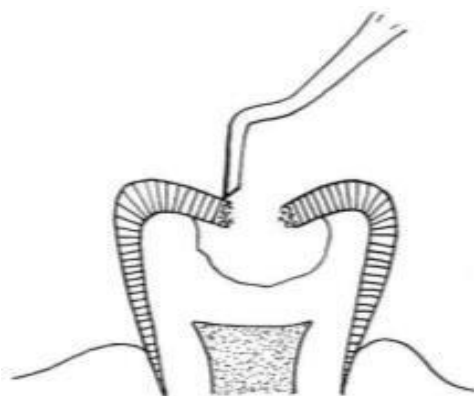


Figure V.6 : L'élargissement de l'entrée de la cavité avec le dental hatchet. [145]

Ensuite, une suppression de la dentine cariée est effectuée à l'aide d'un excavateur plus ou moins large, en fonction de la taille de la cavité (Figure V.7). Et ce, en faisant des mouvements de raclage autour des grands axes de l'instrument. Il est important de commencer par éliminer tout le tissu carieux de la jonction émail-dentine avant d'éliminer la dentine infectée de la zone para-pulpaire, au niveau de cette zone l'excavateur est utilisé délicatement tout en veillant à ne pas traumatiser la pulpe au niveau des cavités profondes des dents temporaires.

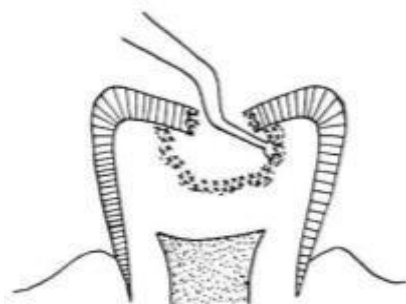


Figure V.7: Suppression de la dentine cariée avec l'excavateur. [145]

La préparation de la cavité est complétée par le nettoyage et le séchage de la cavité à l'aide des boulettes de coton humides et sèches.

IV.4.4.2 La restauration de la cavité [143] [145] [146]

- Traitement et nettoyage de la cavité préparée :

Avant d'insérer le matériau de restauration, la boue dentinaire est éliminée avec un conditionneur dentinaire permettant l'amélioration de l'adhésion chimique du matériau. Ce conditionneur est appliqué sur les parois de la cavité avec une boulette de coton pendant 15 à 20 secondes (Figure V.8). La cavité est ensuite lavée et séchée modérément. Si un ciment verre ionomère à mélange manuel sous forme liquide/poudre est employé, le liquide peut être utilisé comme conditionneur, cependant la concentration d'acide polyacrylique est généralement très élevée et doit être réduite. Pour ce faire, il suffit de tremper une boulette de coton dans l'eau, l'essorer puis la plonger dans le liquide du CVI.

À ce stade, l'isolation est indispensable. La contamination de la cavité conditionnée avec du sang ou de la salive affectera la liaison du CVI à la dentine et à l'émail.

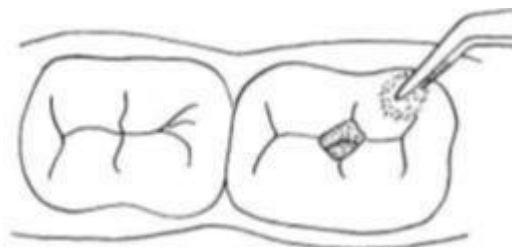


Figure V.8: L'application du conditionneur [145]

- Mélange du CVI : (Figure V.9)

Il est essentiel d'obtenir un mélange précis de CVI pour de bons résultats, il faut pour cela suivre les instructions du fabricant notamment en ce qui concerne le ratio poudre/liquide. La poudre doit être incorporée dans le liquide en deux temps ; le mélange doit être terminé dans 20 à 30 secondes ; pour avoir idéalement au final une consistance semblable à un chewing-gum avec un aspect lisse et brillant [148].

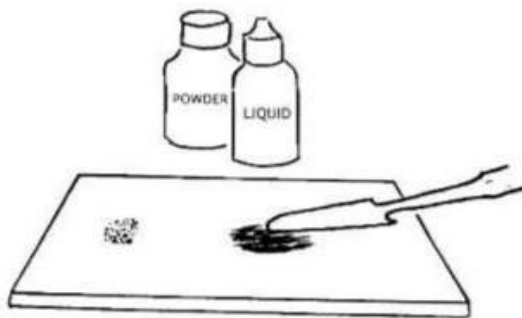


Figure V.9: Le mélange du CVI [145]

- L'insertion du CVI :

Une fois mélangé, le CVI doit être utilisé rapidement car tout retard compromettra l'adhérence à la surface dentaire. Il est inséré dans la cavité par petits incréments à l'aide de la partie ronde de l'excavateur ou du bout travaillant de l'applicateur ; pour éviter l'incorporation des bulles d'air dans la restauration ; le CVI est initialement compacté sous les surplombs de l'émail avant que le cœur de la cavité soit rempli. Pour améliorer l'étanchéité de la restauration, les sillons et les puits adjacents à la cavité peuvent être remplis (Figure V.10).

Ensuite, avec l'index ganté et vaseliné une pression est exercée sur le CVI qui est alors comprimé dans la cavité, les puits et les sillons (Figure V.11).



Figure V.10: Insertion du CVI [139]



Figure V.11: Compression du CVI [139]

L'excédent doit être éliminé dès que possible à l'aide d'un excavateur de gros calibre tout en évitant de désinsérer la restauration. Il faut s'assurer qu'il n'y a pas de débordement du CVI dans les secteurs proximaux (Figure V.12).

Avant le durcissement du matériau, l'occlusion est vérifiée avec du papier articulé, les contacts prématurés sont ajustés à l'aide de l'excavateur.

La restauration finie est ensuite enduite de vernis ou de la vaseline. Il est recommandé au patient de ne pas manger pendant au moins une heure (Figure V.13 V.14).



Figure V.12 :
L'élimination des excès [139]

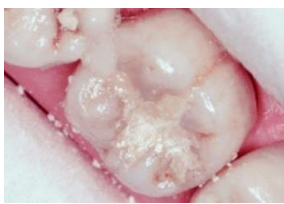


Figure V.13 :
L'application du vernis [139]



Figure V.14 : la restauration finie. [139]

IV.5 Technique de Hall

IV.5.1 Origine

En dentisterie pédiatrique, l'utilisation de couronnes préformées est recommandée pour restaurer les molaires lactéales cariées nécessitant un niveau élevé de coopération de l'enfant, une anesthésie locale, une éviction carieuse et pulpaire ainsi qu'une préparation de la dent (Slices proximaux et diminution de la face occlusale d'environ 2mm pour faciliter l'insertion de la couronne). Ce qui est peut-être douloureux et mal accepté par les enfants sans sédation.



Figure V.15 : Mise en place d'une couronne en métal préformée selon la méthode conventionnelle.[148]

Ce qui a fait que la majorité des chirurgiens dentistes utilisent d'autres restaurations, moins appropriées ou bien ne restaurent pas les dents et adressent les enfants à des spécialistes. [142]

Face à ce constat, une nouvelle façon de mettre en place les couronnes a été étudiée : la technique de Hall attribuée à un chirurgien dentiste généraliste écossais, le docteur Norma Hall. Elle a développé et utilisé cette technique sur ses patients pendant plus de 15 ans jusqu'à sa retraite en 2006 [148]. C'est une méthode de gestion des caries sur les molaires temporaires qui consiste à sceller la couronne sur la dent sans avoir à réaliser d'anesthésie locale, d'éviction carieuse ou de préparation des dents au préalable. [149] [150]



Figure V.16 : Mise en place d'une couronne en métal préformée selon la technique de Hall [148]

Une analyse rétrospective des résultats sur les dents qu'elle a traitées de cette façon a été publiée dans le British Dental Journal en 2006 [151]. Elle a montré que cette technique a des résultats comparables à ceux observés après utilisation de techniques restauratrices conventionnelles ce qui a conduit certains cliniciens à examiner davantage l'efficacité de cette technique à travers un essai clinique randomisé [152]. Ce dernier a été concluant et a même mis en évidence une efficacité supérieure des couronnes en métal préformées placées selon la technique de Hall, comparée aux restaurations conventionnelles.

IV.5.2 Indications et contre-indications [142] [144] [147] [148]

La technique de Hall est surtout indiquée pour les enfants anxieux car elle est moins douloureuse mais dépend de certains facteurs qu'il faut prendre en considération car elle ne convient pas à tout les enfants ou à toutes les molaires cariées chez ces

enfants. En effet plusieurs études ont montré que cette technique est préférée aux thérapeutiques conventionnelles par la majorité des enfants, leurs parents et les praticiens.

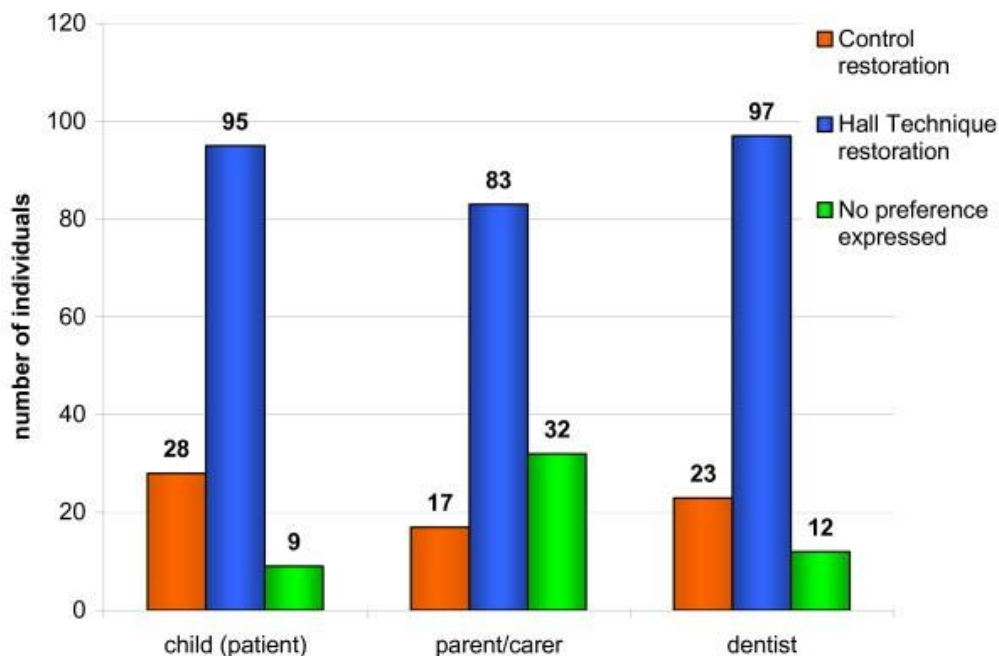


Figure V.17 : Répartition des préférences pour les différentes techniques de restauration sur 132 cas étudiés.

Après deux ans, les couronnes de Hall ont montré des résultats plus favorables pour la santé pulpaire et la longévité des restaurations que les restaurations conventionnelles. [152]

IV.5.2.1 Indications

- Lésion carieuse de classe I ou classe II (au moins une ou deux faces atteintes)
- Lésion carieuse ne dépassant pas le un tiers moyen dentinaire
- Couche dentinaire suffisante protégeant la pulpe
- Risque carieux individuel élevé de l'enfant
- Perte de tissus suite à une érosion, abrasion ou attrition
- Anomalies de structure favorisant la progression des caries (amelogénèse imparfaite, dentinogénèse imparfaite, MIH...)

- Utilisée surtout pour les molaires temporaires mais peuvent être utilisées pour les molaires permanentes temporairement, si l'enfant refuse une restauration définitive adéquate

- Patient coopérant pour bien enfoncer la couronne dans la bonne position.

IV.5.2.2 Contre-indications

- Couche dentinaire trop mince protégeant la pulpe.
- Atteinte pulpaire irréversible (nécessitant une anesthésie locale et l'utilisation d'une instrumentation rotative)
- Perte importante de substance et donc y a pas assez de structure dentaire saine pour soutenir la couronne
- Atteinte parodontale
- Atteinte de la furcation
- Résorption dépassant la moitié de la longueur des racines des dents temporaires
- Patient immunodéprimé ou présentant un risque d'endocardite infectieuse (évicton carieuse totale doit être réalisée, une restauration conventionnelle sera ensuite effectuée. Lorsqu'une atteinte pulpaire est suspectée, l'extraction est nécessaire)
- Sensibilité ou allergie au Nickel
- Certains handicapés mentaux ne pouvant pas coopérer.
- Parent ou enfant mécontent et insatisfait de l'esthétique.

Comme toutes les coiffes pédodontiques préformées, les couronnes de Hall peuvent être utilisées pour maintenir la longueur d'arcade soit comme couronne, soit comme pilier d'un mainteneur d'espace unilatérale fixe (Figure V.18).



Figure V.18 : Couronne en métal préformée pilier d'un mainteneur d'espace.[142]

IV.5.3 Mise en œuvre [142] [147]

Bien qu'apparemment simple, cette méthode nécessite une approche confiante et compétente du praticien.

IV.5.3.1 Matériels nécessaires

Le matériel indispensable à la mise en place d'une couronne en métal préformée selon la technique de Hall comprend :

- Un miroir
- Un coffret de couronnes en métal préformées de différentes tailles
- Un pied à coulisse pour estimer le diamètre mésio-distal des couronnes à mettre en place
- Des gazes pour protéger les voies respiratoires
- De l'alcool pour dégraisser les couronnes et de l'hypochlorite ou de la chlorhexidine pour les décontaminer avant qu'elles soient scellées
- Des rouleaux de coton pour aider à l'enfoncement des couronnes et éliminer les excès de ciment
- Un ciment de scellement à base de verres ionomères pour sceller les couronnes.

Le matériel qui peut être parfois utiles comprend :

- Des séparateurs orthodontiques et du fil dentaire pour élargir les espaces interdentaires lorsque les points de contact sont trop serrés empêchant la mise en place des couronnes .
- Une matrice transparente et un ciment temporaire pour pouvoir mettre en place un séparateur lorsqu'il y a un effondrement des crêtes marginales avec une perte d'espace (Figure V.23 b)
- Pince orthodontique avec une extrémité incurvée permettant d'ajuster la forme de la couronne
- Un adaptateur de bagues orthodontiques pour aider à mettre en place les couronnes.

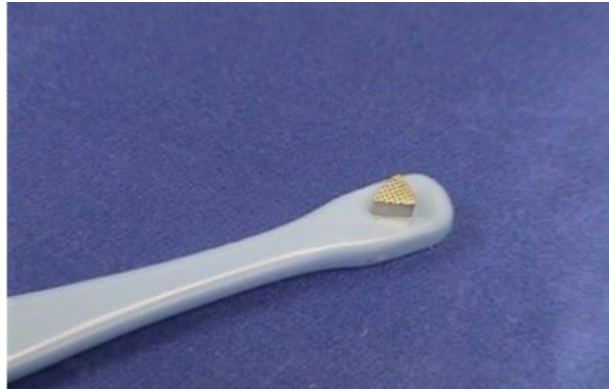


Figure V.19: Adaptateur de bague orthodontique.
[142]

- Un arrache-couronne pour pouvoir enlever rapidement la couronne avant que le ciment prenne la couronne est enfoncée dans une mauvaise position.

IV.5.3.2 Protocole opératoire [142] [148] [149]

La mise en place d'une couronne préformée selon la technique de Hall comprend les étapes suivantes :

1. Evaluation des obstacles
- Des points de contacts serrés ou une fracture de la crête marginale (diminution du diamètre mésio-distal) : mise en place de séparateurs orthodontiques 3 à 5 jours avant la pose de la coiffe pour créer des espaces suffisants à la mise en place de la couronne.(Figure V.20)

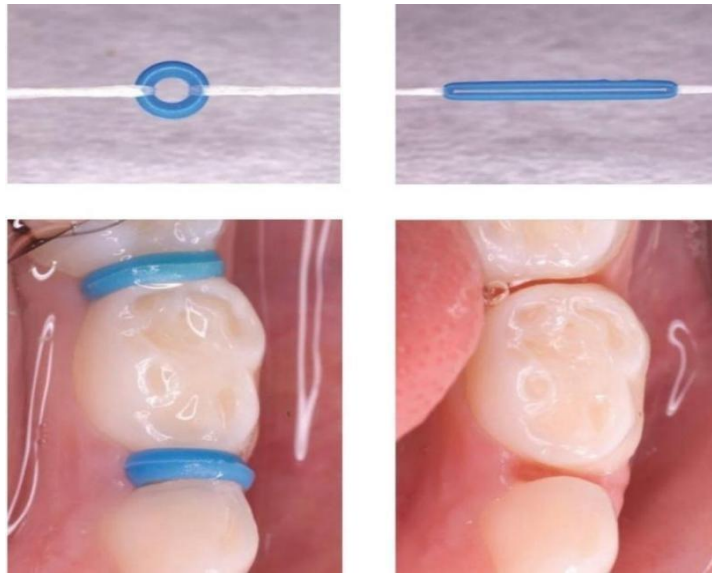


Figure V.20 : Utilisation de séparateurs orthodontiques.[148]

- Effondrement de la crête marginale (Figure V.21) : Souvent ça mène à une migration de la dent adjacente dans la cavité ce qui rend la mise en place de la couronne difficile. On est amené à faire des ajustements sur la dent elle-même (restauration temporaire permettant la mise en place de séparateurs orthodontiques) ou sur la couronne à l'aide d'une pince orthodontique ou bien utiliser une couronne différente.



Figure V.21 : Effondrement des crêtes marginales entraînant un rapprochement des dents.[148]



Figure V.22 : Ajustement de la face proximale d'une couronne préformée à l'aide d'une pince orthodontique.[148]

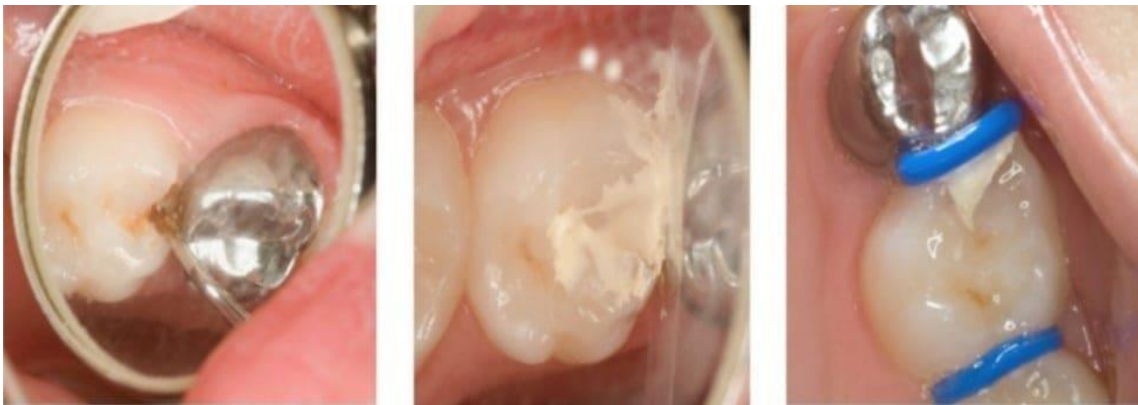


Figure V.23 : a/ éviction carieuse manuelle b/ mise en place d'une matrice transparente et d'une restauration temporaire c/insertion de séparateurs orthodontiques 10 minutes après durcissement du ciment.[148]

- Evaluation de l'occlusion

2. Protection des voies aériennes

L'enfant se tient bien droit sur le fauteuil dentaire pour diminuer le risque d'inhaler ou d'avalier la couronne avec l'utilisation d'une gaze. Un bout de sparadrap double face peut aussi être utilisé pour sécuriser la couronne.

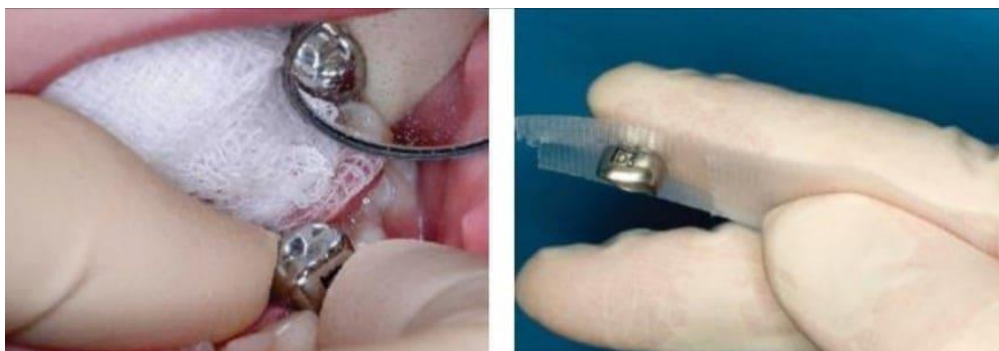


Figure V.24 : Protection des voies aériennes.[148]

3. Choix de la taille de la couronne

Sélectionner différentes tailles de couronnes jusqu'à ce qu'on trouve une qui couvre toutes les cuspides, et qui s'approche de la largeur de la dent au niveau des points de contact avec une légère sensation de forcer quand on essaie de l'enfoncer et de dépasser les points de contact. Il faut choisir la plus petite taille qui convient et faire attention à ne pas utiliser une couronne sur dimensionnée sur une seconde molaire temporaire car cela peut entraîner une inclusion de la première molaire définitive si elle n'a pas encore fait son éruption.

4. Chargement en ciment de la couronne

Après le choix de la couronne, il faut dégraisser l'intrados avec de l'alcool, la désinfecter à la chlorhexidine puis la sécher avec un bout de coton. Charger généreusement la couronne avec un ciment verre ionomère (au moins deux tiers) en s'assurant que toutes les parois soient recouvertes et qu'il n'y a pas de bulles d'air.



Figure V.25 : Chargement de la couronne en ciment.[148]

5. Mise en place de la couronne et élimination des excès de ciment

La mise en place de la couronne se fait selon deux méthodes :

- Le praticien enfonce la couronne avec une pression manuelle ferme.
- L'enfant enfonce la couronne lui-même en mordant dessus avec l'aide d'un coton ou un adaptateur orthodontique pour égaliser la pression.

La combinaison de ces deux méthodes est préférée avec un premier temps où le praticien enfonce la couronne partiellement jusqu'aux points de contact pour s'assurer qu'elle ne va pas tomber et un deuxième temps où l'enfant va mordre en dessus de cette couronne pour l'enfoncer jusqu'au bout.

Faut travailler rapidement et en douceur avant la prise du ciment verre ionomère qui une fois épaissi la couronne ne pourra plus être enfoncée quelle que soit la méthode utilisée.

Une fois la couronne mise en place, on élimine l'excès de ciment de scellement rapidement avec un coton car les enfants trouvent son goût désagréable et on vérifie l'orientation de cette dernière . Si elle est bien en place on encourage l'enfant à mordre dessus pendant deux minutes jusqu'à la prise du ciment de scellement pour éviter que la couronne revienne dans sa position de départ, ou exercer une pression manuelle par le praticien . Si elle n'est pas bien orientée il faut l'enlever rapidement avec un arrache-couronne avant la prise du ciment sinon on devra la sectionner à l'aide d'une pièce à main.



Figure V.26 : Mise en place de la couronne. [142]

6. Vérification de l'occlusion

Après élimination des derniers excès de ciment verre ionomère avec du fil dentaire entre les dents (Figure V.27), on vérifie l'occlusion en mesurant le degré de désocclusion, s'il est très important il faut soit éliminer les points de contact trop forts avec une pièce à main et une fraise, soit enlever la couronne.

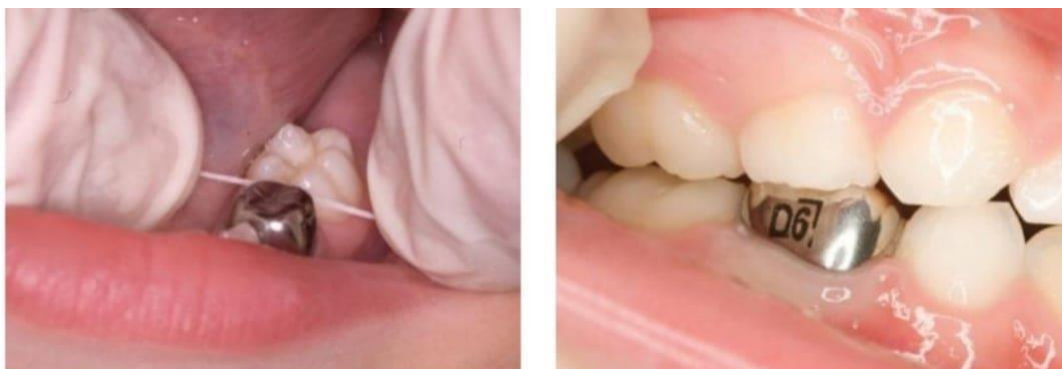


Figure V.27 : Elimination des excès en ciment et vérification de l'occlusion.[142]

Il faut informer l'enfant ainsi que ses parents que c'est normal de trouver que la couronne est trop haute et que les dents ne se touchent pas, et que cela est temporaire. La désocclusion va diminuer après 15 jours pour redevenir équilibrée après 30 jours [150] sans douleurs aux ATM [151]. S'il y a n'importe quel problème, qu'ils n'hésitent pas à revenir.

Enfin la programmation de visites de contrôle régulières.

IV.6 NRCT (Non Restorative Caries Treatment)

C'est une approche causale focalisée sur la gestion des caries pour arrêter leur progression, diminuer l'inconfort du jeune patient et aboutir à une meilleure qualité de l'hygiène bucco-dentaire [153] [154]

Cette thérapeutique permet la transformation d'une progression aiguë de cavité en une progression chronique de la cavité [155]. Cela en agissant sur les causes de la carie qui selon Fejerskov c'est le sucre présent dans l'alimentation et les bactéries de la plaque dentaire [142]

Afin de réaliser ce traitement, il faut d'abord avoir l'accord des parents qui auront une grande responsabilité et un rôle très important dans le processus de ce dernier, privilégier une alimentation équilibrée pauvre en sucre et un brossage régulier deux à trois fois par jour avec un dentifrice fluoré.

Parfois on a recours à une instrumentation rotative pour élargir la cavité de carie (souvent le cas des caries proximales) afin de la rendre accessible au brossage, en

réalisant des slices proximaux (contact cervical maintenu avec des surfaces palatines plus plates que les surfaces mésiales).



Figure V.28 : A : slices proximaux verticales favorisant la progression des caries.
B : slices proximaux correctes avec des caries stoppées [153]

Si la Lésion est toujours active ou à haut risque de récurrence il est conseillé d'appliquer un vernis fluoré (38% sdf ou 5% NaF) [156] ou bien une couche de ciment verre ionomère comme fond protecteur si la cavité est profonde ou légèrement sensible.

Il faut insister sur ces méthodes préventives et montrer à l'enfant la bonne méthode de brossage sur un modèle par exemple, fixer des rendez-vous avec une intervalle de deux à trois mois pour évaluer l'hygiène du jeune patient et contrôler l'activité de la lésion. Il ne faut pas hésiter à prendre des photos pour comparer l'évolution des lésions en les montrant aux parents qui vont eux-mêmes évaluer leurs efforts (selon l'accumulation de la plaque bactérienne et la couleur de la lésion).

Cliniquement, une carie active est molle et de couleur claire alors qu'une carie stoppée est dure et de couleur sombre [153]. À la radiographie la présence de dentine réactionnelle est aussi un signe d'arrêt du processus carieux.

Si aucune amélioration n'est constatée après plusieurs visites la mise en œuvre de thérapeutiques restauratrices est indiquée.



Figure V.29 : Application d'un fond de cavité dans le cadre du NRCT. [142]

IV.6.1 Indications et contre-indications [142] [153] [158]

Le traitement non restaurateur de la carie est indiqué chez les jeunes enfants, présentant une anxiété dentaire, impossible à traiter avec les thérapeutiques traditionnelles (douloureuses et anxiogènes) et qui n'acceptent pas les thérapeutiques restauratrices non conventionnelles (l'ART et la technique de Hall). Cette thérapeutique non conventionnelle est plutôt une thérapeutique de temporisation en attendant l'acceptation des thérapeutiques restauratrices par l'enfant. Cette thérapeutique constitue la dernière alternative avant le recours à la sédation et à l'anesthésie générale.

Cependant cette thérapeutique non restauratrice ; comme toutes les autres thérapeutiques ; ne peut pas être utilisée dans toutes les situations cliniques et elle est contre-indiquée dans les cas suivants :

- Une atteinte pulpaire irréversible : dans ce cas la mise en œuvre thérapeutique de la pulpe est souvent longue et douloureuse (une anesthésie locale est nécessaire).
- Des cavités de carie étendues proches du complexe pulpaire.

- Un patient ayant un risque carieux élevé : les enfants polycariés présentent souvent une perte de la DVO donc une restauration des pertes de substance est indispensable pour rétablir la fonction de la dent
- Des patients immunodéprimés ou présentant des risques d'endocardite infectieuse
- Un enfant et des parents non coopérants, car cette thérapeutique requiert un contrôle de plaque minutieux et une bonne hygiène alimentaire, ce qui nécessite l'implication des enfants et leurs parents pour la réussite de cette approche [159].
- Des molaires inférieures temporaires : des études [158] ont montré que les molaires mandibulaires non restaurées deviennent douloureuses avec le temps.

VI. Thérapeutiques restauratrices conventionnelles

IV.7 Restauration en denture temporaire

IV.7.1 Restauration à l'amalgame

L'amalgame est un matériau de restauration durable. Il est biocompatible, cariostatique et bactéricide. Il résiste à la dégradation dans le milieu buccal. Son innocuité est reconnue par la Fédération dentaire internationale (FDI) ; l'Organisation mondiale de la santé (OMS), l'American Council on Science and Health, l'American Dental Association et la Food and Drug Administration, car l'amalgame n'a été associé à aucune maladie systémique et n'entraîne qu'un faible taux d'effets indésirables locaux.

Il a longtemps été utilisé en raison de ses excellentes propriétés physique et bactériostatique, de sa rapidité de mise en œuvre, de sa longévité clinique et de son faible cout. Néanmoins, ce matériau qui n'est pas adhésif va à l'encontre des principes actuels d'économie tissulaire. Ces restaurations sont souvent à l'origine d'infiltrations marginales et de fractures coronaires surtout sur les dents temporaires.(68)(136)(161)

IV.7.1.1 Indications [161][136]

- Restauration des dents temporaires.
- Restauration avec un risque carieux individuel (RCI) élevé.
- Cavité de 1/3 médian et de 1/3 interne.
- Restauration en proximal.
- Restauration en occlusal.
- Restauration avec difficulté d'isolation.
- Exfoliation dans l'année.

IV.7.1.2 Contre-indications [163]

- Allergie à l'un des composants.
- Patients avec pathologie rénale.
- Demande esthétique compatible avec la situation clinique.
- Lichen plan oral.

IV.7.1.3 Protocole opératoire [163] [136]

Le respect du protocole d'utilisation est indispensable pour bénéficier au mieux des propriétés du matériau.

1. Radio préopératoire pour évaluer la relation entre l'atteinte carieuse et la pulpe.
2. Anesthésie.

3. Mettre en place le champ opératoire.
4. Ouverture de la cavité à la fraise boule ou cylindrique diamantée. Pour les cavités de classe II, l'accès à la carie se fait à partir de la crête marginale.
5. Eviction du tissu carieux avec une fraise boule tungstène pour CA dont le diamètre est inférieur à la cavité. Rincer, sécher et contrôler la dureté du tissu à la sonde.
6. Mise en forme de la cavité d'obturation selon les principes de Black.
7. Décontaminer la surface dentinaire à l'aide de chlorhexidine à 2%.
8. Sécher.
9. Isoler la dentine ainsi que la pulpe de l'amalgame avec de l'oxyde de zinc-Eugénol ou avec du CVI au fond de la cavité.
10. Mettre en place la matrice pour reconstituer la paroi proximale (Figure VI.1). Ajouter un coin de bois si système 2D est utilisé.



Figure VI.1: Mise en place d'une matrice (AutoMatrix (Dentsply)). [136]

11. Réaliser la trituration à l'aide d'un vibreur en respectant la vitesse et la durée préconisée par le fabricant.
12. Déposer le contenu de la capsule pré-dosée dans un godet à amalgame.
13. Charger le porte-amalgame.
14. Déposer le contenu du porte-amalgame dans la cavité d'obturation.
15. Condenser.
16. Renouveler les apports et condenser jusqu'au comblement total de la cavité d'obturation.
17. Réaliser un premier brunissage de pré-modelage en utilisant un gros brunissoir.

18. Modeler à l'aide d'instrument à sculpter.
19. Réaliser le brunissage final.
20. Déposer le champ opératoire.
21. Contrôler la restauration en passant délicatement la sonde au niveau des limites de la restauration. Passer le fil dentaire en proximal et vérifier l'occlusion en statique et en dynamique avec un papier à articuler (Figure VI.2).



Figure VI.2: contrôle de l'occlusion à l'aide d'un papier à articuler [136]

22. Polir l'amalgame au moins 48 heures après la pose avec une fraise à polir bague rouge sur turbine puis avec une cupule sur CA.

IV.7.2 Restaurations aux composites

Les résines composites compactables étant très peu utilisées à l'heure actuelle, nous nous limiterons ici à développer les résines composites fluides et de viscosité moyenne [163].

IV.7.2.1 Les résines composites de viscosité moyenne

IV.7.2.1.1 Indications [163]

- Obturation de cavité importante en site occlusal (classe I) et en site proximal (classe II).
- Demande esthétique.

IV.7.2.1.2 Contre-indications [163] [136]

- Allergie aux composants.
- Restauration avec un risque carieux individuel (RCI) élevé.
- Restauration avec difficulté d'isolation.

- Enfant non coopérant.

IV.7.2.1.3 Protocole opératoire [68] [136] [161] [162] [163]

Il est nécessaire de respecter le protocole d'utilisation, les composites étant des matériaux très sensibles à la technique de manipulation (Roulet, 1997 ; Wilson et coll., 1997).

IV.7.2.1.3.1 Protocole de mordantage et rinçage en 3 temps (M&R3)

1. Anesthésie (si nécessaire).
2. Mettre en place le champ opératoire (la digue est indispensable puisque le collage est très sensible à l'humidité de la cavité buccale).
3. Réaliser le curetage dentinaire (Figure VI.3).
 - a. -Excavation partielle en regard de la paroi pulpaire si la cavité est juxta-pulpaire (excavateur)
 - b. -Curetage complet sur les autres parois (fraise boule montée sur contre-angle bleu)



Figure VI.3: Elimination des tissus cariés [136]

4. Préparer la cavité d'obturation (mise en forme) selon les principes d'économie tissulaire. Même si on utilise des matériaux adhésifs, il est préférable pour la partie proximale de faire quelques rétentions mécaniques.
5. Décontaminer la surface dentinaire à l'aide de chlorhexidine à 2 %.
6. Sécher sans assécher. (Protection dentino-pulpaire à base d'hydroxyde de calcium sous forme de ciment ou à base du CVI en cas de proximité pulpaire).
7. Mordancer l'émail et la dentine avec de l'acide orthophosphorique à 35-37% en respectant la durée recommandée par le fabricant (le temps d'application varie

de 15 secondes pour la dent définitive à 30 ou 60 secondes pour la dent temporaire).

8. Rinçage abondant (30 à 60 S).
9. Sécher sans assécher (jusqu'à visualisation d'un émail blanc crayeux).
10. Appliquer le primer ou primaire d'adhésion.
11. Sécher sans assécher.
12. Appliquer la résine adhésive.
13. Evaporer le solvant par un jet d'air à faible puissance.
14. Photo-polymériser.
15. Faire des apports incrémentiels de résine composite (mise en place du composite couche par couche pour limiter le retrait de polymérisation).
16. Photo-polymériser après chaque incrément selon les recommandations du fabricant.
17. Polir la restauration.
18. Déposer le champ opératoire.
19. Vérifier l'occlusion en statique et en dynamique avec un papier à articuler.

Le système M&R2 réduit le nombre d'étapes par incorporation simultanée de l'adhésif et du primer.

IV.7.2.1.3.2 Protocole du système auto-mordant en 2 temps (SAM2)

1. Anesthésie (si nécessaire).
2. Mettre en place le champ opératoire.
3. Réaliser le curetage dentinaire (Figure VI.3).
 - a. -Excavation partielle en regard de la paroi pulpaire si la cavité est juxtapulpaire (excavateur)
 - b. -Curetage complet sur les autres parois (fraise boule montée sur contre-angle bleu)
4. Préparer la cavité d'obturation (mise en forme) selon les principes d'économie tissulaire. Même si on utilise des matériaux adhésifs, il est préférable pour la partie proximale de faire quelques rétentions mécaniques.
5. Décontaminer la surface dentinaire à l'aide de chlorhexidine à 2 %.
6. Sécher sans assécher. (Protection dentino-pulpaire à base d'hydroxyde de

- calcium sous forme de ciment en cas de proximité pulpaire).
7. Appliquer le primer auto-mordant.
 8. Sécher sans assécher.
 9. Appliquer la résine adhésive.
 10. Evaporer le solvant du primer par un jet d'air à faible puissance.
 11. Photo-polymériser.
 12. Faire des apports incrémentiels de résine composite.
 13. Photo-polymériser après chaque incrément en respectant la durée recommandée par le fabricant.
 14. Polir la restauration.
 15. Déposer le champ opératoire.
 16. Vérifier l'occlusion en statique et en dynamique avec un papier à articuler et faire passer le fil dentaire au niveau des points de contact.

Le système SAM1 regroupe les deux étapes, primer auto-mordant et résine adhésive, en une seule.

Si possible, préférer un adhésif sans mordantage préalable (système auto-mordant à 1 ou 2 étapes).

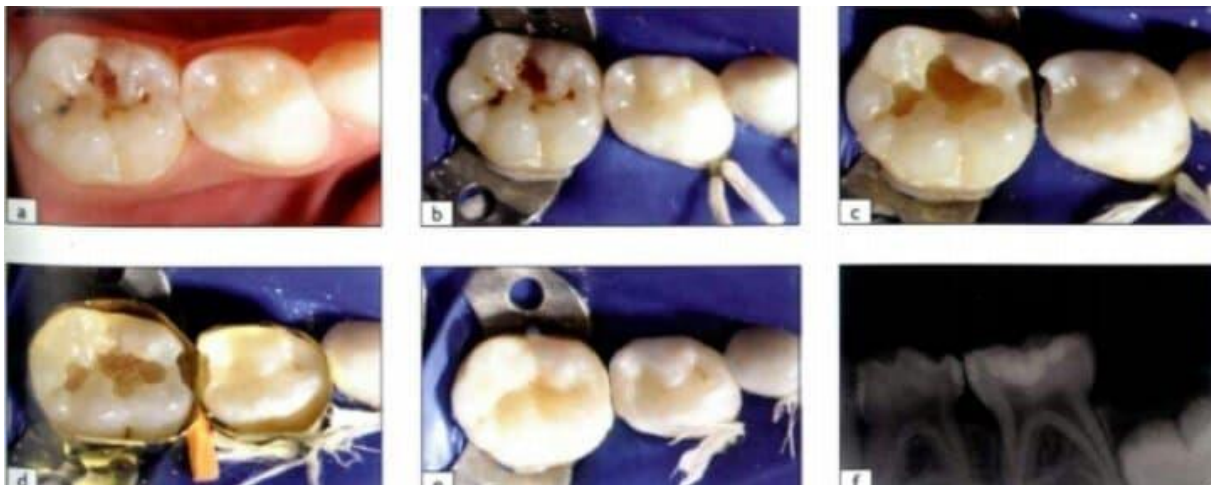


Figure VI.4: Formes des cavités et restaurations avec les résines composites [68].

IV.7.2.2 Les résines composites fluides et ultra-fluides (Sealant)

IV.7.2.2.1 Indications [136] [161] [163]

- Obturation des cavités occlusales de faible profondeur (profondeur < 2mm).
- Lésions cervicales ou cavité de classe V.
- En protection pulpaire en fond de cavité, lorsque la carie est profonde chez un enfant très jeune (technique « sandwich »).

IV.7.2.2.2 Contre-indications [163]

- Obturation de cavité importante en site occlusal (classe I) et en site proximal (classe II).
- Patients allergiques aux résines composites.
- Restauration avec difficulté d'isolation.
- Lésion cavitaire proximale juxta ou sous-gingivale indiquant l'utilisation d'un matériau à base de CVI sous le composite (restauration sandwich ouvert).
- Enfant non coopérant.

IV.7.2.2.3 Protocole opératoire [163] [165]

Le protocole d'utilisation des résines composites fluides est assez proche de celui des résines composites de viscosité moyenne.

1. Mettre en place le champ opératoire.
2. Réaliser le curetage dentinaire
3. Préparer la cavité d'obturation selon les principes d'économie tissulaire.
4. Décontaminer la surface dentinaire à l'aide de chlorhexidine à 2 %.
5. Sécher sans assécher.
6. Conditionnement tissulaire M&R ou SAM.
7. Appliquer la résine composite fluide.
8. Laisser correctement fluer.
9. Photo-polymériser selon les recommandations du fabricant.
10. Faire éventuellement une seconde apposition de résine composite fluide.
11. Laisser correctement fluer.
12. Photo-polymériser selon les recommandations du fabricant.
13. Finitions en mettant en forme la restauration et en polissant le composite.

14. Déposer le champ opératoire.

15. Vérifier l'occlusion en statique et en dynamique avec un papier à articuler et faire passer le fil dentaire au niveau des points de contact

IV.7.3 Restauration aux ciments verres ionomères conventionnels

IV.7.3.1 Indications [136] [161] [163]

- Restauration des dents temporaires.
- Restauration de temporisation (patient non coopérant, difficultés opératoires, caries précoces de la petite enfance...). (Figure VI.5)



Figure VI.5: Carie précoce du jeune enfant avec lésion carieuse « en nappe » sur la 64. Dans le but de temporiser, mise en place d'un CVI conventionnel pour son haut relargage de fluorures. Réalisation d'une coiffe pédodontique préformée (CPP) dans les meilleurs délais [136].

Restauration avec risque carieux individuel RCI élevé.

- Interception de lésions carieuses actives.
- En protection pulpaire en fond de cavité, lorsque la carie est profonde chez un enfant très jeune (technique sandwich).
- Restauration de lésions cervicales ou de faible volume.
- Quand il existe un certain taux d'humidité résiduel (pose du champ opératoire impossible en cas de problème de coopération du patient ou de dents en cours d'éruption). (Figure VI.6)

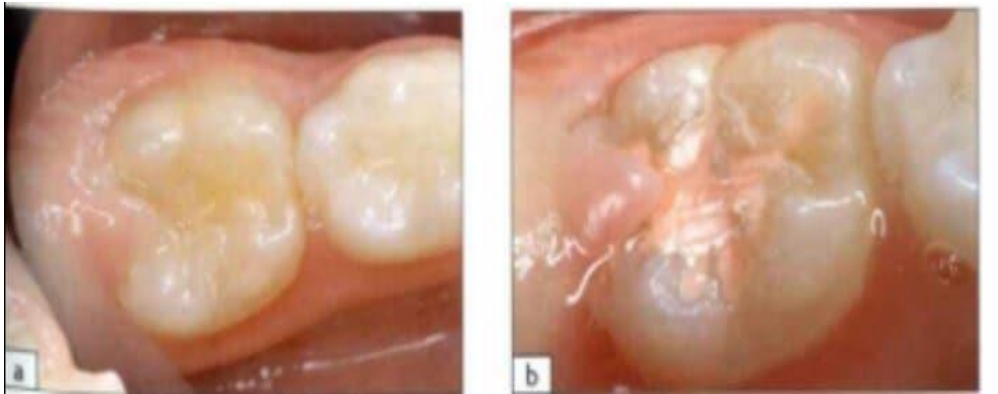


Figure VI.6: Pause d'un verre ionomère sur première molaire en évolution.[68]

IV.7.3.2 Contre-indications [163]

- Restauration volumineuse en secteur occlusal.
- Allergie à l'un des composants.

IV.7.3.3 Protocole opératoire [136] [161] [163] (165)

Le respect du protocole d'utilisation des CVI permet d'améliorer la longévité de la restauration (Lasfargues et coll., 1998).

Le protocole de sa mise en place est simple. La cavité est préparée à minima en se limitant à l'éviction des tissus cariés. Son emploi doit être limité dans le temps.

1. Anesthésie si nécessaire.
2. Mettre en place le champ opératoire (Mettre en place des cotons salivaires et une aspiration).
3. Réaliser le curetage dentinaire.

4. Réaliser la préparation cavitaire : Elle doit être rétentive (épaisseur du matériau supérieur à 2mm), tout en préservant le maximum de tissu sain. Les parois fines sont contre-indiquées, du fait de la faible résistance à la flexion.
5. Choisir un système de sertissage et le mettre en place.
6. Décontaminer la surface dentinaire à l'aide de chlorhexidine à 2 %.
7. Conditionner la surface dentinaire avec de l'acide polyacrylique à 10 % pendant 20 secondes pour les dents vitales et à 25% pour les dents dévitalisées pendant 10 à 15 secondes.
8. Rincer le conditionneur à l'eau pendant 20 secondes.
9. Sécher sans assécher.
10. Pour les CVI « poudre-liquide » :
 - respecter le dosage poudre-liquide (3g/ml),
 - mélanger un maximum de poudre à un minimum de liquide,
 - incorporer le plus rapidement la totalité de la poudre au liquide,
 - spatuler pendant 20 secondes.Pour les CVI en capsules pré-dosées :
 - effectuer la trituration à l'aide d'un vibreur en respectant les recommandations du fabricant.Il est préférable d'utiliser des systèmes pré-dosés, plus facile d'utilisation et ce qui permet d'avoir les bons dosages.
11. Mettre en place le CVI dans la cavité d'obturation en tassant à l'aide d'une brosse en nylon.
12. Eliminer les excès rapidement car la polymérisation par réaction acide-base commence après l'avoir mélangé. De ce fait, le temps de travail est limité.
13. Laisser au repos et s'assurer que le CVI devient « mat » et ne « colle » plus aux instruments pour pouvoir être mis en forme. A ce moment, et avant la mise en forme, il est possible, afin de s'assurer un contact intime entre le ciment et les tissus dentaires, d'enduire légèrement la pulpe du doigt ganté de beurre de cacao ou de vaseline et de glisser légèrement sur le CVI pour le comprimer dans la cavité.
14. Mettre en forme, sculpter le CVI.
15. Déposer la matrice.
16. Déposer le champ opératoire.

17. Contrôler l'occlusion, à corriger éventuellement, et polir avec une fraise boule diamantée bague jaune montée sur CA bague rouge (différer cette étape à la séance suivante (au moins 24 heures) (en l'absence de rendez-vous ultérieur, attendre 5 à 10 minutes pour utiliser un instrument rotatif)).
18. Protéger la restauration par un vernis résineux afin d'éviter la solubilisation de surface du verre ionomère.

L'utilisation d'un vernis de protection est conseillée pour l'amélioration des propriétés mécaniques et esthétiques. En revanche, on peut s'interroger sur les possibilités de relargage de fluorures.

IV.7.4 Restaurations aux ciments verres ionomères modifiés par adjonction de résine CVIMAR

IV.7.4.1 Indications [136] [163]

- Restauration des dents temporaires.
- Restauration avec un risque carieux élevé.
- Interception de lésions carieuses actives.
- Obturation temporaire des dents temporaires.
- Restauration de lésions cervicales (Figure VI.7)



Figure VI.7: Lésion carieuse du collet de la 73. Restauration avec un CVIMAR, plus «esthétique» dans le secteur antérieur [136].

- Substitut dentinaire : technique Sandwich (Wilson, 1974).
- Restaurations occlusales et proximales sous réserve d'une charge occlusale modérée et d'une dent sur l'arcade inférieure à 3 ans.
- Restaurations antérieures plus esthétiques que leurs homologues réalisées avec CVI conventionnel. (Figure VI.7)

IV.7.4.2 Contre-indications [163]

- Restauration volumineuse en secteur occlusal.
- Allergie à l'un des composants.

IV.7.4.3 Protocole opératoire [161] [163]

1. Mettre en place le champ opératoire.
2. Réaliser le curetage dentinaire.
3. Réaliser la préparation cavitaire :

Elle doit être rétentive (épaisseur du matériau supérieur à 2mm), tout en préservant le maximum de tissu sain. Les parois fines sont contre-indiquées, du fait de la faible résistance à la flexion.
4. Décontaminer la surface dentinaire à l'aide de chlorhexidine à 2 %.
5. Conditionner la surface dentinaire avec de l'acide polyacrylique à 10 % pendant 20 secondes pour les dents vitales et à 25% pour les dents dévitalisées pendant 10 à 15 secondes.
6. Rincer le conditionneur à l'eau pendant 20 secondes.
7. Sécher sans assécher.
8. Pour les CVIMAR « poudre-liquide » (Figure VI.8) :
 - a. Respecter le dosage poudre-liquide (3g/ml),
 - b. Mélanger un maximum de poudre à un minimum de liquide,
 - c. Incorporer le plus rapidement la totalité de la poudre au liquide,
 - d. Spatuler pendant 20secondes.



Figure VI.8: CVI en présentation poudre + liquide [165].

Pour les CVIMAR en capsules pré-dosées (Figure VI.9) :

-effectuer la trituration à l'aide d'un vibreur en respectant les recommandations du fabricant.



Figure VI.9: CVIMAR en présentation capsule pré-dosée [165].

9. Mettre en place le CVIMAR dans la cavité d'obturation en tassant à l'aide d'une brosette en nylon (insertion du matériau en masse).
10. Photo-polymériser pendant 20 secondes.
11. Polir.
12. Déposer le champ opératoire.
13. Vérifier l'occlusion en statique et en dynamique

IV.7.5 Technique Sandwich

Lorsque la lésion carieuse est large et profonde, proche de la pulpe chez le très jeune enfant, il est indiqué de protéger celle-ci à l'aide d'un ciment verre ionomère ou d'un composite fluide présentant une faible rétraction à la photo-polymérisation. Le produit choisi est placé en fond de cavité et ne doit pas recouvrir les parois proximales. Après la polymérisation, le composite est mis en place par incréments dans le reste de la cavité occlusale et sur les parois proximales afin de garantir une parfaite étanchéité. [68].

- Utilisation du CVI dans la technique sandwich :

La technique sandwich tire son nom du fait que, dans cet usage particulier, le CVI est "pris en sandwich" entre la surface de la dent et un autre matériau de restauration (habituellement une résine composite). [165]

Dans les cavités volumineuses, on utilisera la technique " sandwich", notamment dans le cas de patients présentant un risque carieux élevé. [167]

Du fait des difficultés à contrôler la région proximale lors des étapes de collage, de polymérisation et de finition des restaurations, certains auteurs ont proposé le recours à des techniques dites « sandwich ». Les lésions dans cette région sont profondes avec des limites cervico-proximales cémento-dentaires sans bandeau amélaire périphérique rendant le collage encore plus délicat. [165]

Les résines dentinaires adhésives actuellement disponibles ne peuvent maintenir le scellement périphérique que si l'agent de scellement est lié à l'émail. Il est donc recommandé de privilégier la technique sandwich, lorsque la marge gingivale proximale s'étend au-delà de la jonction amélo-cémentaire. [166]

Le seul but de cette technique est de simplifier la procédure clinique en réduisant le temps nécessaire à la réalisation, le nombre d'apport de matériau, en diminuant les contraintes de polymérisation grâce à l'utilisation de matériaux plus adéquats pour cette région délicate. [165]

De plus, lors de cavités proches de la pulpe, la pose d'un CVI en « fond de cavité » en dessous d'une résine composite permet de protéger cette dernière des agressions provoquées par le composite. Ces CVI permettent alors de prévenir les sensibilités post-opératoires lorsqu'ils sont placés sous un composite. [165]

- Cette technique présente plusieurs avantages :
 - Meilleure étanchéité qu'une restauration en composite lorsque l'émail est absent. Le CVI dispose d'une excellente tolérance pulpaire et protège la pulpe du défaut d'étanchéité et de la toxicité du composite [167].
 - Une tolérance à la mise en œuvre dans des conditions difficiles (Ceci est particulièrement intéressant dans le cas des restaurations proximales qui demeurent le site privilégié des caries secondaires) [167]. Il a été démontré in vitro qu'à 95% d'humidité relative (simulation d'une restauration sur une molaire mandibulaire réalisée sans digue), cette technique était beaucoup plus performante en terme d'étanchéité inter-faciale que la technique habituelle en composite [168].

- Une excellente tolérance à la mise en œuvre pour les praticiens peu expérimentés dans le domaine du collage. Il a été démontré *in vitro* que des étudiants en 4^{ème} année de chirurgie dentaire ne réussissaient pas à réaliser des restaurations étanches en composite, même dans des conditions idéales, dent tenue à la main. Ces mêmes étudiants réussissaient très significativement mieux les restaurations en technique sandwich ouvert [168].
- Une simplicité et une rapidité de mise en œuvre (le CVI peut est mis en place en bloc) [167].
- Diminution des sensibilités postopératoires, diminution des risques de «micro-leakages» et de déformation cuspidienne [167].
- Des preuves cliniques de son efficacité. 268 restaurations en sandwich ouvert (cavités volumineuses) ont été réalisées sans digue sur 151 patients par 3 praticiens sans digue. A 6 ans, les auteurs ont constaté un taux de succès important : 90% des restaurations restent acceptables si le patient présentait un faible risque carieux et 71% de restaurations restent acceptables dans les cas de fort risque carieux. Ces auteurs concluent en disant que la technique « sandwich ouvert » est une alternative possible à l'amalgame dans le cas de cavités volumineuses sur des patients à risque carieux [168].

IV.7.5.1 Types de la technique sandwich

- Sandwich fermé (Figure VI.10) dont le principe est le remplissage de la paroi axio-pulpaire par un CVI-MAR puis la retouche de celui-ci à la fraise afin que le composite de recouvrement englobe complètement ce dernier même dans sa portion la plus cervicale. [165]

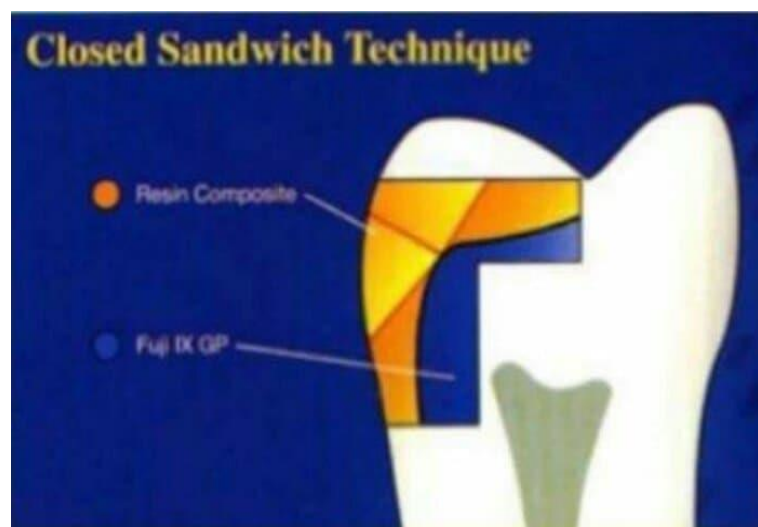


Figure VI.10: Technique Sandwich fermé. [165].

- Sandwich ouvert (Figure VI.11) : [167]

A la différence de la technique sandwich fermé, le composite ne recouvre pas complètement le ciment verre-ionomère qui reste exposé à l'environnement buccal dans la région cervicale où il relargue du fluor et permet de limiter la déminéralisation.

Le CVI est injecté en cervical juste sous le point de contact pour éviter sa dégradation dans le temps.

Cette technique est indiquée dans le cadre d'une cavité de classe II où la perte de substance proximale est très importante (site 2, stades 2 ou 3) impliquant des limites cervicales de préparation juxta ou sous-gingivales avec une absence d'émail cervical.

De plus, dans ces cas-là, le délabrement de la dent rend difficile la mise en place d'un champ opératoire complètement étanche.

Grâce à la tolérance du CVI en présence d'humidité, on simplifie la mise en œuvre en transformant la cavité initiale juxta-gingivale en cavité supra-gingivale (remonté de marge).

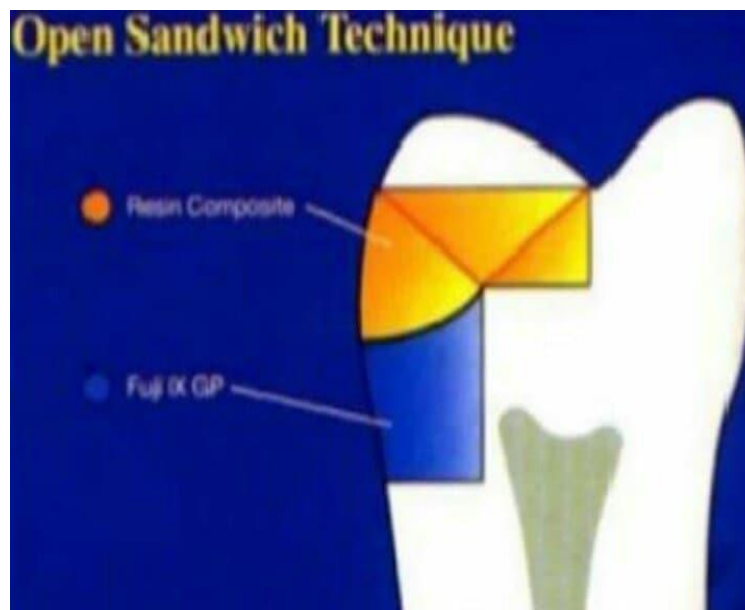


Figure VI.11: Technique Sandwich ouvert. [165].

IV.7.6 Restaurations aux compomères [161]

Cette technique est indiquée pour les caries de faible étendue sur dents permanentes (non soumises aux forces de mastication), par contre sur dents temporaires, elle peut être envisagée pour restaurer des cavités de caries larges puisque les contraintes occlusales sont bien inférieures à celles subies par les dents permanentes. Elle peut être utilisée également pour des restaurations esthétiques sur dents temporaires antérieures.

Son protocole opératoire est comparable à celle des restaurations au composite :

1. Pose du champ opératoire.
2. Mordançage acide préalable, surtout au niveau de l'émail des dents permanentes, pour les dents temporaires, son application semble être facultative.
3. Application de l'adhésif.
4. Insertion du matériau.
5. Polymérisation.

IV.7.7 Restauration par infiltration

Cette technique vise à traiter de manière micro-invasive les caries précoces confinées à l'émail au niveau proximal et vestibulaire pour stopper l'évolution des caries débutantes. Elle est contre-indiquée en cas de lésion dentinaires ou cavitaire de l'émail. [161]

On utilise des produits d'infiltration à base de résine de méthacrylate, qu'on dépose, après nettoyage, mordançage et séchage, à l'aide d'une seringue sur la surface de la lésion. Pour les caries proximales, un séparateur est fourni afin d'isoler la dent à traiter. La substance dentaire est préservée au maximum étant donné qu'il n'y a pas de fraisage. [161]

IV.7.8 Coiffes pédodontiques préformées

IV.7.8.1 Couronnes préformées en nickel-chrome

Les coiffes pédodontiques préformées sont des artifices prothétiques unitaires fixés destinés à restaurer les dents présentant des pertes de substances pathologiques et/ou thérapeutiques chez l'enfant [164].

Introduites dès les années 1950, les couronnes préformées en nickel-chrome, sont disponibles en 6 tailles pour les deux dentures. Il en existe de deux types : les non galbées et les galbées [68].



Figure VI.13: Coiffes pédodontiques pour dent permanente et pour dent temporaire [161].



Figure VI.12: Coiffes pédodontiques galbées et non galbées [161].

La couronne pédiatrique préformé (CPP) est la méthode de restauration des dents temporaires qui comparée aux autres, a la plus longue durée de vie [136].

Les couronnes pédodontiques préformées sont en général indiquées pour restaurer les dents postérieures qui ont perdu leur structure en raison de caries, d'une thérapie pulpaire, d'un traumatisme, de bruxisme ; pour lesquelles les restaurations conventionnelles (amalgames et restaurations adhésives) ne permettent pas d'apporter une solution pérenne [161].

Lorsqu'une lésion carieuse est importante, qu'elle fragilise les parois proximales et/ou vestibulaires et linguales/palatines, et qu'un traitement endodontique a été préalablement réalisé, le seul moyen de restaurer de façon durable la molaire temporaire est de réaliser une coiffe pédodontique préformées [68].

Elles ont comme objectifs de restaurer la forme et la fonction de ces dents, de maintenir l'espace, de rétablir la dimension verticale et de prévenir les récurrences carieuses donc garder la dent sur arcade jusqu'à la date normale de sa chute physiologique [161].

Elles ont peu de complications et leur recul clinique est excellent [68].

La pose d'une coiffe n'interfère en rien avec l'exfoliation physiologique de la dent [68].

IV.7.8.1.1 Indications [136] [161]

- L'épaisseur des tissus résiduels, après éviction carieuse, est minime (caries de stade 3 et/ou 4).
- Le délabrement est important sur dents (molaires temporaires ou permanentes) pulpées ou déulpées.
- La dent (molaires temporaires ou permanentes) présente une anomalie de structure sévère (amélogénèse imparfaite, dentinogénèse imparfaite ou MIH).
- Le risque carieux est élevé afin de prévenir les récives carieuses.
- Élément d'une prothèse pédiatrique ou d'un mainteneur d'espace.

IV.7.8.1.2 Contre-indications [136] [161]

- L'exfoliation proche de la dent temporaire (chute de la dent temporaire dans les 6 mois à venir).
- La présence d'éléments coronaires résiduels ne permettant pas une rétention suffisante.
- Une atteinte sous-gingivale sévère.
- Allergie au nickel ou chrome.

IV.7.8.1.3 Avantages [161]

- Rapidité d'exécution et facilité d'emploi par rapport aux méthodes habituelles.
- Maintien de l'espace dans le sens mésio-distal et occlusal.
- Maintien de la vitalité pulpaire.
- Cout peu élevé.
- Durabilité.

IV.7.8.1.4 Inconvénients [161]

- Couleur (aspect inesthétique).
- Adaptation difficile avec des morphologies atypiques ou en présence de caries radiculaires.

IV.7.8.1.5 Protocole opératoire [68] [136]

Sa préparation nécessite une préparation à minima de la dent et est réalisée en une seule séance clinique.

Les principes de préparation sont les suivants :

- 1) Une anesthésie locale est réalisée.

- 2) Choix de la couronne après mesure du diamètre mésio-distal occlusal de la dent à couronner avec une sonde parodontale (équipée ou non d'un stop).
- 3) Un champ opératoire est posé, étape essentielle chez le jeune enfant car elle évite l'atteinte des tissus mous ou la déglutition de la couronne lors de l'essayage (Figure VI.14).

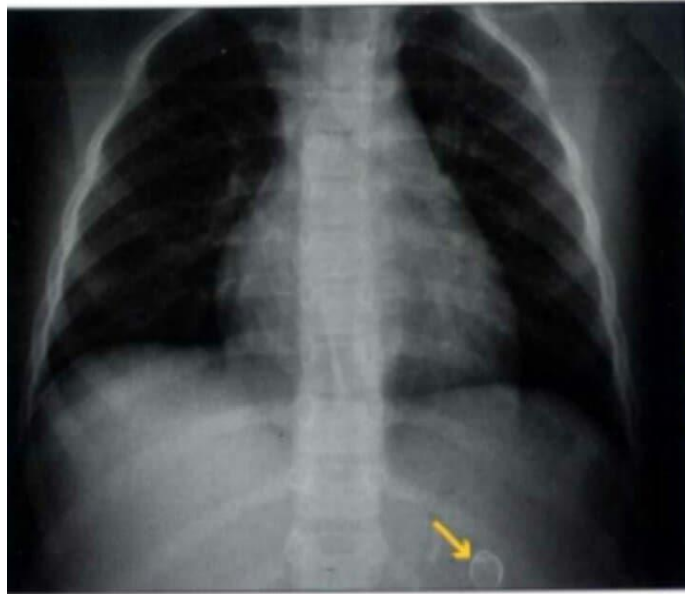


Figure VI.14: Couronne déglutée lors de l'essayage [68].

- 4) L'éviction carieuse et l'éventuelle protection pulpaire ou un traitement pulpaire sont effectués.
- 5) La cavité est obturée avec un CVI.
- 6) Réduction des faces proximales (Figure VI.15)
Préparation en dépouille, sans limite cervicale avec la fraise flamme diamantée.
La sonde doit passer librement dans les espaces inter-proximaux.



Figure VI.15: Réduction des faces proximales [136].

- 7) Réduction homothétique de la face occlusale (Figure VI.16) sur une hauteur de 1 à 2 mm, avec une fraise tonneau ou olive sur turbine. La sonde doit passer entre les arcades en occlusion et élimination des angles vifs occluso-périphérique.

_L'étape 7 peut précéder l'étape 6.

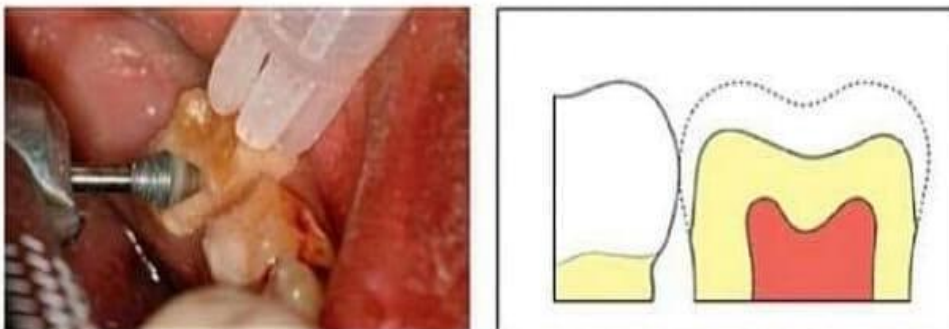


Figure VI.16: Réduction homothétique de la face occlusale [136].

Les faces vestibulaire et linguales sont respectées (sauf pour le bombé vestibulaire de la première molaire temporaire inférieure).

- 8) Les angles sont arrondis.
 9) Les limites de la préparation sont juxta-gingivales.
 10) Essayage de la couronne en la faisant basculer de la face linguale (ou palatine) vers la face vestibulaire pour vérifier le bon choix de la taille de la couronne.
 11) Ajustage de la couronne :

- ✓ Eliminer aux ciseaux (ou à la meulette quartz/Heatless sur PM) les zones en extension entraînant un blanchiment de la gencive. Commencer ce découpage au niveau des faces proximales en respectant l'arrondi. Si nécessaire, découper également la couronne au niveau des faces vestibulaires et linguales.
- ✓ Vérifier l'ajustage de la couronne et l'occlusion.
- ✓ La buteroller avec la pince prévue à cet effet pour obtenir un sertissage au collet de la couronne (améliorer la rétention) (Figure VI.17).

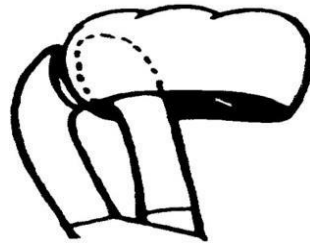


Figure VI.17: Buteroller la CPP.[136]

- ✓ Dernière vérification en bouche.
- 12) Finition de la couronne en polissant les bords coupés de la couronne (avec des meulettes de quartz et de caoutchouc) qui doivent être juxta ou légèrement sous-gingivaux (<1mm).
 - 13) Une radiographie est effectuée pour vérifier l'adaptation.
 - 14) Désinfecter la couronne dans un godet de chlorhexidine ou d'alcool.
 - 15) Sceller la couronne au CVI après avoir séché et isolé la dent avec des rouleaux de coton salivaires. Remplir la couronne au moins au 2/3 avec un ciment. Eliminer les excès (fil dentaire en proximal).
 - 16) Contrôler l'occlusion avec un papier à articuler.

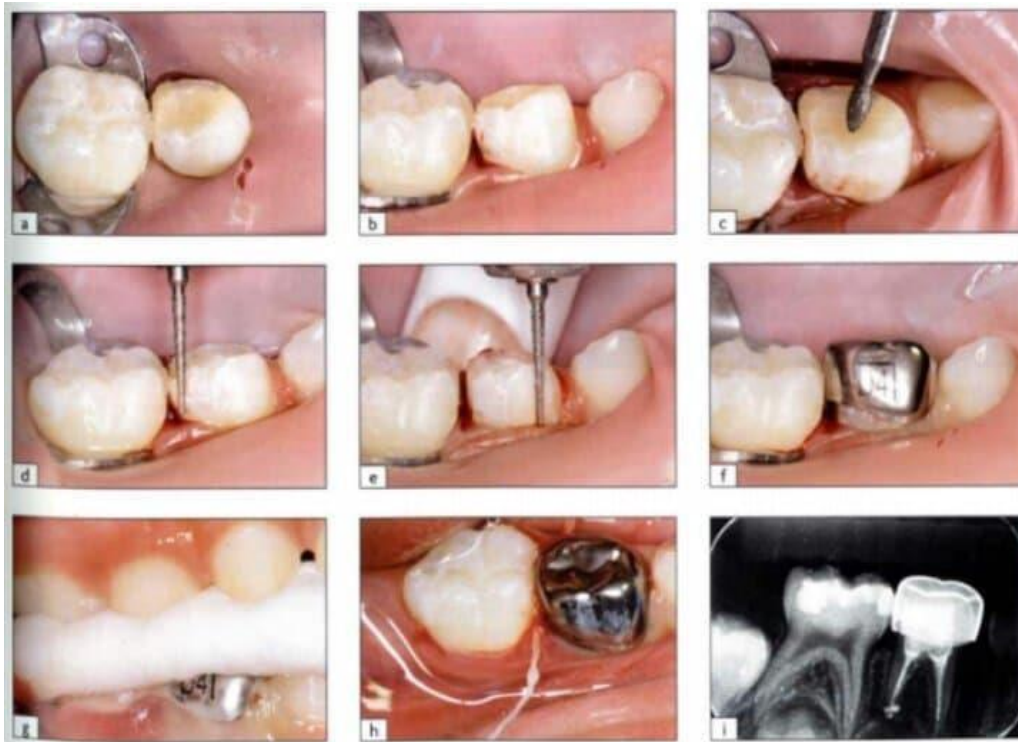


Figure VI.18 : a à i Préparation pour une couronne préformée sous champ opératoire [68].

Afin d'améliorer l'esthétique, il est possible de réaliser des « fenêtres » vestibulaires en composite. Une fois scellée, la partie vestibulaire de la couronne est découpée à l'aide d'une fraise transmétal, puis les contours sont polis. Un bandeau de composite est alors inséré sur la face vestibulaire.

- Suivi [136]

_Surveillance de l'intégrité de la couronne et de la dent sous-jacente à chaque visite de contrôle biannuelle.

_Surveillance de l'éruption de la dent succédantelle.

IV.7.8.2 Couronnes préformées en céramique [68] [163]

Pour pallier le côté inesthétique des couronnes en nickel chrome, les couronnes préformées en céramique ont fait leur apparition.

Si elles sont plus esthétiques, quoique disponibles en une seule teinte très blanche, elles nécessitent un délabrement tissulaire plus important du fait de l'épaisseur du métal et de la céramique. Leur morphologie occlusale n'est pas très marquée et leur longévité est bien moindre que les couronnes métalliques, les fractures de céramique étant fréquentes.

Elles peuvent s'avérer utiles en cas de restauration des quatre incisives temporaires. Dans ce cas, il n'y aura pas d'effet « couronne » comme pour le cas de la restauration d'une seule incisive qui sera forcément remarquée.

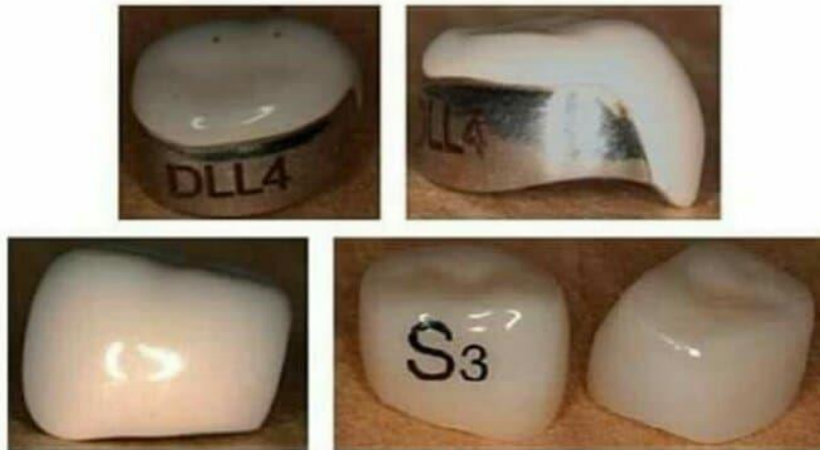


Figure VI.19 : Récentes CPP esthétiques zircone (Ez-Pedo, Kinder crown®) ou à incrustation (NuSmile®) [136].



Figure VI.20: a à c Couronne préformée NuSmile® ; radiographie avant scellement [68].

- Cas clinique : Couronne pédiatrique préformée esthétique sur la 84 [136]

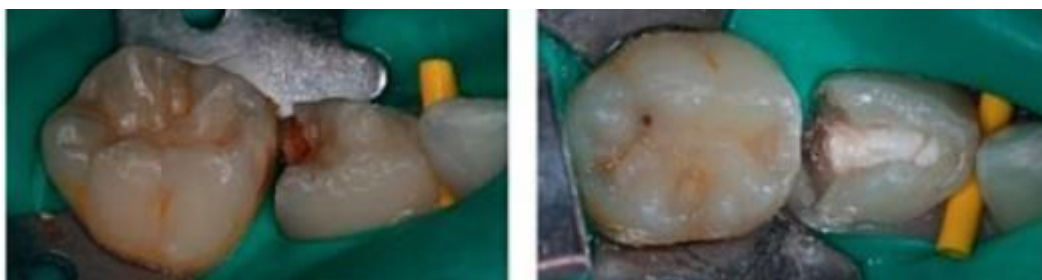


Figure VI.21: Elimination des tissus déminéralisés, pulpotomie et CVI sur la 84.[136]



Figure VI.23: 84 préparée sur toutes ses faces. [136]

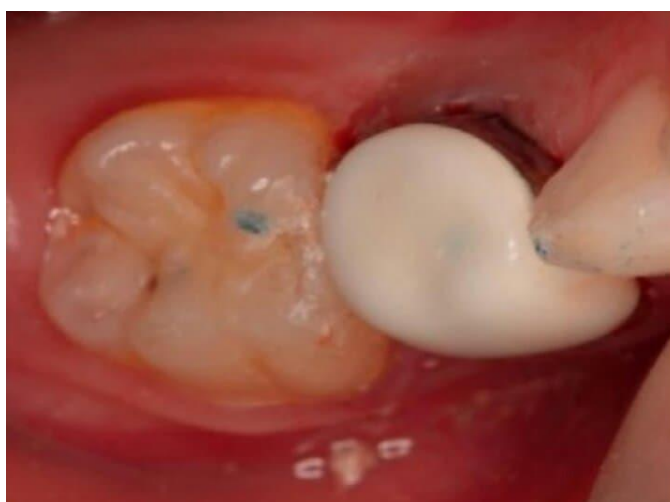


Figure VI.22 : Réglage de l'occlusion satisfaisant. [136]



Figure VI.24: La CPP, non modifiable, n'est pas assez haute, d'où la mise en place d'un CVI en cervical. [136]

IV.7.9 Restaurations avec moules transparents

La progression de la lésion est rapide, commençant par les faces vestibulaires puis encerclant la couronne dentaire. Il semble impossible d'établir de manière satisfaisante une cavité et la seule façon d'effectuer une restauration durable et esthétique est d'utiliser des moules transparents (Strip Crown®, Frasaco®) (Figure VI.25) [68]

IV.7.9.1 Indications

Elles sont indiquées pour les dents antérieures très délabrées (carie de la petite enfance, anomalie de structure...) [161].

IV.7.9.2 Protocole opératoire [68] [161]

Le protocole opératoire suit les étapes suivantes :

1. Choix de la taille du moule en fonction du diamètre mésio-distal de la dent (le moule doit être adapté à la taille et à la forme de la dent).
2. Pose du champ opératoire.
3. Éviction des tissus cariés avec une fraise boule sur contre-angle.
4. Préparation de la dent : elle consiste en premier lieu à réduire le bord incisif (1mm) puis les faces proximales à l'aide de fraises diamantées montées sur turbines. Il convient de faire attention aux limites marginales afin de ne pas occasionner de saignements gingivaux qui rendraient difficiles l'isolation nécessaire et qui seraient à l'origine d'une modification de teinte (Ram et Fuks, 2006).
5. Découpage et ajustage du moule à l'aide de ciseaux.
6. Essayage du moule.
7. Perforation du moule : à l'aide d'une sonde, perforation des coins mésial et distal du moule afin de faciliter l'échappement du composite en excès.
8. Mordançage et mise en place de l'adhésif sur le moignon
9. Remplissage du moule par composite, lequel est évidé au centre pour laisser la place au moignon dentaire.
10. Insertion du moule.
11. Élimination des excès.

12. Photo-polymérisation sur toutes les faces.
13. Retrait du moule à l'aide d'une sonde, d'une spatule à bouche ou d'un excavateur.
14. Polissage de la dent.
15. Dépose du champ opératoire.
16. Vérification de l'occlusion.

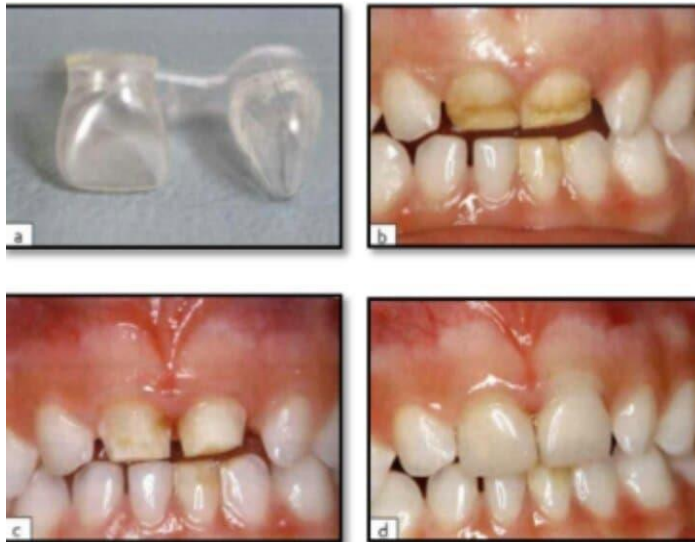


Figure VI.25: a à d. Reconstitutions composites à l'aide de moules Strip Crown® sur 2 incisives [68].

IV.8 Restaurations des dents permanentes

Les surfaces post éruptives occlusales des dents permanentes sont poreuses et irrégulières, et donc plus sensibles aux agressions chimico-bactériennes que les autres. Pour que la maturation des molaires permanentes soit complète, 12 à 18 mois sont nécessaires, durant ce laps de temps la dent est très sensible. À 12 ans, 80% des dents cariées sont des premières molaires permanentes. [68]

IV.8.1 Scellement des puits et fissures [68] [169] [170]

Les scellements des sillons représentent une protection non invasive par collage d'une résine comblant les anfractuosités des surfaces occlusales vestibulaires, linguales et palatines. Lorsque les dents présentent des anfractuosités plus incertaines, accrochent à la sonde, l'ouverture des sillons (fissurotomies) est préconisée, suivie par leur obturation à l'aide d'un composite fluide.

IV.8.1.1 Indications [169] [170].

- Risque de carie individuel (RCI) élevé.
- Sillons anfractueux de la molaire permanente saine (ICDAS 0) c'est-à-dire sillon principal étroit et profond avec ou sans présence des sillons secondaires.
- Lésion carieuse amélaire (ICDAS 1, 2) ou très limitée dans le tiers externe de la dentine (ICDAS 3), sous réserve d'être non cavitaire (ICDAS 4) et localisé au niveau des sillons, puits et fissure, de la molaire permanente.
- Molaire permanente affectée par une hypominéralisation molaire-incisive (MIH) légère.
- Molaire permanente affectée par des lésions érosives légères à modérées

IV.8.1.2 Contre-indications [169] [170]

- Lésion carieuse dentinaire non cavitaire nettement visible sur une rétrocoronaire (ICDAS 4) ou cavitaire (ICDAS 5, 6) au niveau des sillons de la molaire permanente.
- Isolation de la dent impossible.

IV.8.1.3 Matériels nécessaires [169] [170]

- Matériel à digue.
- Acide Orthophosphorique à 35-37%
- Instruments rotatifs à polir composites pour contre angle ou turbine.
- Lampe à photopolymérisation.
- Matériau de scellement à base de résine.

IV.8.1.4 Protocole opératoire [169] [170]

1. Nettoyer la surface occlusale avec une brosette sèche montée sur contre angle. Un aéropolisseur projetant du Bicarbonate de sodium sous irrigation d'eau peut également être utilisé.
2. Diagnostic fondé sur l'examen visuel, l'examen radiographique (rétrocoronaire) et la mesure de la fluorescence avec DIAGNOdent.
3. Pose de la digue autorisant une isolation satisfaisante.
4. Mordancer 20 secondes avec de l'acide orthophosphorique après avoir sécher la surface occlusale. dans le cas d'une zone hypominéralisée caractéristique de la MIH localisée aux sillons certains recommande d'appliquer en amont du

mordançage une solution d'hypochlorite de sodium à 5% pendant 60 secondes.

5. Rincer soigneusement au moins 15 secondes puis sécher pour obtenir un aspect crayeux (apparition de zones amélares blanches et mates).

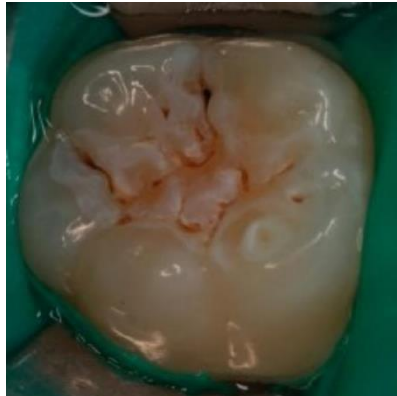


Figure VI.26: Apparition de zones amélares blanches et mates.[174]

6. Appliquer le matériau de scellement au fonds des sillons. Utiliser la sonde pour étaler le matériau et éliminer les bulles. Si nécessaire, éliminer le surplus qui recouvre les versants cuspidiens avec une boulette de coton ou une microbrush.
7. Attendre 15-20 secondes avant la photopolymérisation (selon les recommandations de fabricant) si le patient est coopérant et le champ opératoire étanche pour permettre un bon mouillage dans les anfractuosités.
8. Contrôler la bonne adhérence au matériau (avec la sonde) avant de déposer le champ opératoire (si le matériau se détache, remordançer avant de réappliquer le matériau).
9. Contrôle de l'occlusion, si gêne du patient, réduire en passant une cupule à polir les composites.

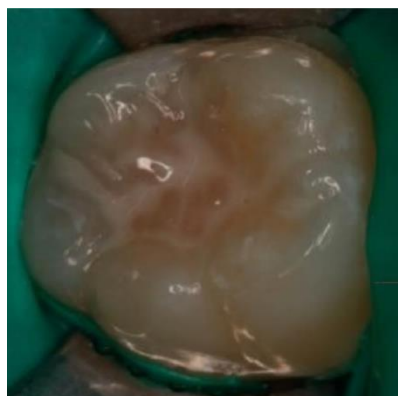


Figure VI.27: Vue finale. [174]

IV.8.2 Restauration des dents antérieures [171] [172]

Les restaurations des dents antérieures font l'objet d'un regard critique des patients, parfaitement en mesure dans cette zone de distinguer toutes les imperfections, tant morphologiques que chromatiques, qui justifie la mise en œuvre des techniques spécifiques pour cette restauration "Techniques de stratification" qui permettent d'améliorer l'esthétique et se rapprocher de la structure de la dent naturelle, qui est composée de différents tissus minéralisés aux propriétés optiques différentes: l'émail translucide et la dentine plus saturée et plus opaque. Donc il était logique de développer des matériaux composites dont les propriétés optiques s'apparentent aux différents tissus durs dentaires, un matériau opaque (dentine opaque), un matériau qui va apporter la couleur et la translucidité (dentine de corps) et un matériau plus ou moins transparent (émail). [171]

IV.8.2.1 Analyse des différentes méthodes de stratification

Dans le cadre d'une technique simplifiée, il est possible d'évaluer deux méthodes principales :

1- Stratification Histologique : l'émail naturel est remplacé par une masse de composite émail tant au niveau de la face vestibulaire qu'au niveau de la face palatine.

2- Stratification sans émail palatin : consiste à utiliser une masse de dentine opaque en palatin et placer une masse émail sur la seule face vestibulaire. [171]

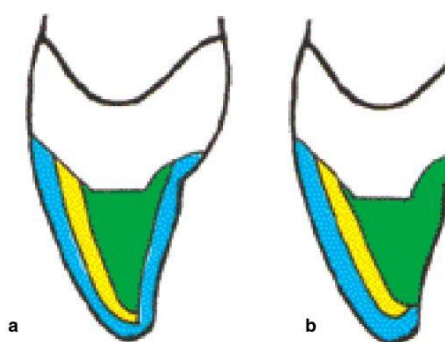


Figure VI.28: (a) stratification histologique : la masse de composite émail remplace l'émail naturel. (b) stratification sans émail palatin : la masse de dentine opaque en palatin et plus importante permettant d'obtenir une barrière efficace à la lumière incidente quelle que soit la forme anatomique des incisives. [171]

_On peut résumer dans le tableau suivant les avantages et les inconvénients respectifs des deux méthodes : [171]

Tableau VI.1 : comparaison entre les deux méthodes de stratification [171]

Stratification histologique	Stratification sans émail palatin
<ul style="list-style-type: none"> -support palatin translucide, bonne visualisation de la masse opaque et de son effet. -convient bien à une dent jeune. -facile, analogie avec la dent naturelle -permet au praticien de bien maîtriser la mise en place d'une couche fine. -moins de place pour la dentine opaque, la dentine de corps et l'émail vestibulaire. -clé en silicone palatine indispensable. 	<ul style="list-style-type: none"> -si le bord libre est translucide, ne pas mettre de masse opaque jusqu'au bord libre. -dent plus opaque, patient plus âgé, faible épaisseur disponible. -facile au niveau du geste, peu d'analogie avec la structure des tissus dentaires. -solution intéressante pour masquer une coloration type dentine réactionnelle. -ne pas apporter trop d'opaque en direction vestibulaire. - possibilité d'obtenir une bonne opacité mais le praticien doit avoir une bonne connaissance de son matériau.

1_Les différentes étapes : [171]

Après une préparation de la dent par la réalisation d'un biseau étendu en vestibulaire (fraise flamme), d'un biseau concave en palatin (fraise ballon de rugby) et un biseau cervical reliant les deux autres biseaux (fraise flamme), un traitement de surface à l'aide d'un système adhésif amélo-dentinaire est réalisé.

La teinte aura été choisie au préalable et la stratification sera organisée en fonction des propriétés de chaque masse de composite. Le volume et la forme de la restauration sont élaborés à partir d'informations en relation avec les tissus environnants et les dents adjacentes. Les caractérisations du bord libre sont aussi

envisagées à ce stade. Chaque apport de composite sera photopolymérisé avant de procéder à un nouvel apport.

Lorsque la restauration est volumineuse (fracture coronaire importante, lésion carieuse intéressant un ou deux angles de la dent, transformation d'une canine à une latérale) les objectifs sont :

- De réaliser un mur opaque en palatin pour permettre la réflexion et éviter la transmission de la lumière, en s'aidant d'une clé en silicone réalisée soit à partir de l'ancienne restauration ou à partir d'un wax-up ou un mock-up (montage d'un composite de simulation), une première couche de dentine opaque est placée en palatine au contact de cette clé, cette masse pourra recouvrir la zone de jonction entre le biseau amélaire et le composite.
- De recréer la couleur de base et une partie de la perte de substance de la dent à l'aide d'un apport de composite de corps.
- De régler la luminosité d'une part et d'apporter la translucidité nécessaire et suffisante d'autre part, il s'agit de créer un effet de profondeur et des zones de translucidité au niveau des bord libre par exemple. Les différents apports nous permettront de positionner les lignes de transition, régler les bombées, créer le macro et micro relief de face.

2_Illustration clinique :

- Restauration par stratification du composite consécutive à un traumatisme antérieure : [172]



Figure VI.29: Situation clinique initiale à l'échelle du sourire. Les deux incisives sont fracturées dont la 21 de manière assez importante (proche de l'exposition pulpaire), les fragments n'ayant pas été récupérés, après avoir évalué le potentiel de réponse pulpaire), après avoir évalué le potentiel de réponse pulpaire des deux incisives, deux stratifications naturelles en composite sont appliquées.[172]



Figure VI.30: Un mock-up de prévisualisation est réalisé à main levée avec un composite, on essaye de faire un compromis sur la forme de la 11 et de la 21 et d'éviter de reproduire le chevauchement naturel de ses deux incisives centrales, une clé en silicone palatin secondairement est enregistré.[172]



Figure VI.31: La proximité pulpaire est évidente sur cette vue clinique. Après un traitement de la plaie dentinaire avec une solution de digluconate de chlorhexidine à 2%, nous créons une couche hybride afin d'assurer une étanchéité rapide et fiable à l'abri de la contamination bactérienne. [172]



Figure VI.32: Montage du mur d'émail palatin à l'aide de la clé en silicone initiale, ici la masse d'émail UE2 (Enamel HRI, Micerium, Bisico) est utilisée après une période de réchauffage à 50°C.[172]

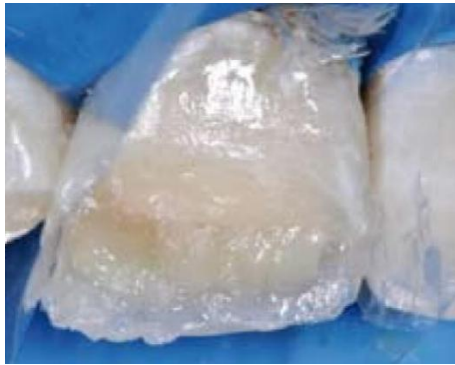


Figure VI.33 : Montage des masses dentine en utilisant la désaturation progressive depuis la profondeur jusqu'à la surface classiquement décrite. L'anatomie interne est donnée au stade du montage des premiers apports de composite ce point est capital pour obtenir une profondeur et morphologie adéquate à la restauration. Une partie de la marge vestibulaire est recouverte progressivement par le montage successif des masses dentine depuis la profondeur jusqu'à la partie terminale qui sera recouverte par la masse (technique de masquage) lissée à l'aide d'un pinceau de la restauration vers l'émail. [172]



Figure VI.34 : Sur la face vestibulaire, l'apport d'émail est fait en très fine couche pour éviter l'effet grisé final. Des maquillants blancs sont placés directement sous cette dernière couche d'émail afin de caractériser la restauration. [172]



Figure VI.35 : Vue du sourire une semaine postopératoire. les deux incisives ne présentent aucune symptomatologie pulpaire, un suivi une fois par mois les trois premiers mois puis tous les trois mois la première année est instauré afin de surveiller l'évolution pulpaire. [172]

- Restauration par stratification du composite consécutive à des lésions carieuses proximales : [171]



Figure VI.36 : Situation initiale, lésion carieuse volumineuse sur 11 et débutante sur 21.[171]



Figure VI.37 : L'accès à la lésion la plus volumineuse se fait facilement grâce à l'ouverture de la lésion sur la 11. [171]



Figure VI.38 : Un seul apport de dentine de corps permet d'obturer la cavité proximale sur la 21. [171]



Figure VI.39 : Pour la 11, il convient de mettre en place un mur opaque pour éviter un rendu grisâtre, le premier apport sera donc une dentine opaque en palatin [171]



Figure VI.40 : La dentine de corps est ensuite ajoutée progressivement de palatin en vestibulaire. [171]

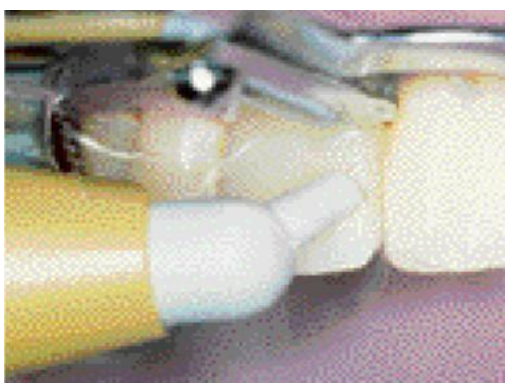


Figure VI.41 : La masse émail est appliquée enfin en vestibulaire. [171]



Figure VI.42 : Après finition, cas terminé. [171]

Conseils pratiques : [171]

- Pendant la stratification, les tissus dentaires se déshydratent, il convient de tenir au choix de teinte réalisé après la pose du champ opératoire et de faire évoluer le résultat esthétique lorsque les dents sont réhydratées lors d'un 2ème rendez-vous.
- Les porosités, qui sont des causes d'échec fréquentes, se trouvent sur la surface.
- Lors d'un apport de composite, il convient de ne jamais déplacer les masses de composite en l'étirant. Toujours en le comprimant par une légère pression successive, il convient aussi de le tapoter, ce qui évite d'incorporer les porosités à l'interface entre les apports.
- Ne pas travailler le matériau longtemps, la lumière de scialytique ou la lumière ambiante capable d'initier la polymérisation.
- Toujours réaliser des petits apports, il est très difficile d'ôter un surplus de matériau de manière précise.
- Bien polymériser chaque couche de matériau composite en respectant les indications du fabricant.

IV.8.3 Restaurations des dents postérieures

IV.8.3.1 Caries occlusales [174] [175]

- Lésions amélares ICDAS 1 ET 2

_Lésions inactives : scellement des sillons si molaire anfractueuse ou si sujets à risque carieux individuel élevé

_Lésions actives : scellement des sillons avec un matériau de scellement résineux sous réserve de la qualité de l'isolation salivaire. Dans le cas contraire, il existe plusieurs solutions à adopter avec l'accord des parents et de l'enfant du fait des contraintes de chacune :

- Utilisation d'un matériau de scellement à base de CVI (contrôle à 3 mois).
- Applications professionnelles hebdomadaires de vernis fluoré 22600 ppm jusqu'à la reminéralisation de la lésion monitorée par fluorescence laser avant chaque application.

- Prescription de dentifrice fluorée à 5000 ppm sous surveillance des parents chez l'enfant de 6 à 10 ans.
- Lésions ICDAS 3

Scellement des sillons quelle que soit l'activité de la lésion carieuse. Le scellement d'une lésion carieuse impose le suivi régulier du patient pour le réparer ou reprendre le traitement si nécessaire afin de prévenir une aggravation de la lésion.

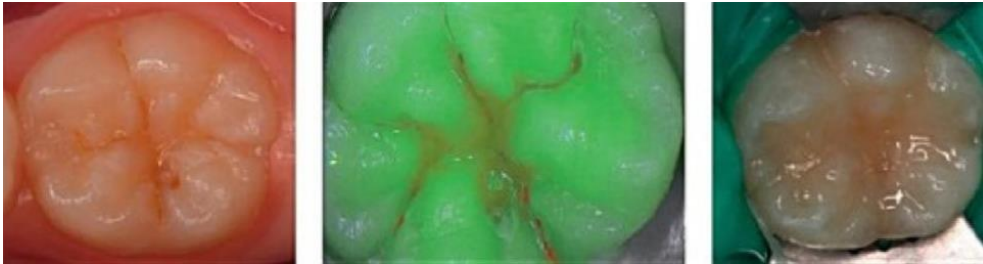
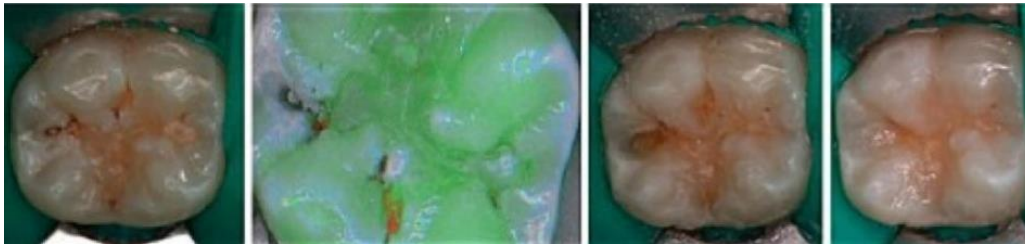


Figure VI.43 : Lésion ICDAS 3, sans dentine visible au fond de la cavité amélaire, scellée. [174]

Figure VI.44: La 36 scellée : cavitation d'une lésion carieuse du fait d'un manque de suivi du scellement des sillons défectueux. Après élimination du tissu déminéralisé à l'air-abrasion, la cavité a été obturée avec un



composite microhybride et du matériau de scellement résine ajouté[174].

- Lésions ICDAS 4

La prise en charge de cette lésion non cavitaire ne fait pas actuellement consensus :

- les uns systématisent leur scellement.
- les autres indiquent une restauration composite à minima si la déminéralisation dentinaire est franchement visible sur la radiographie rétrocoronaire.

- Lésions ICDAS 5

Après l'élimination des tissus déminéralisés à l'air-abrasion (éventuellement complétée par une instrumentation mécanique), sono-abrasion ou à l'aide de microfraises, une restauration au composite à minima est indiquée ;

- Cas particulier de la dentisterie à minima par air-abrasion:

Contre-indications :

-pathologies respiratoires.

-impossibilité de mettre en place la digue.

- Protocole opératoire :

1- diagnostic fondé sur l'examen visuel, l'examen radiographique (rétrocoronaire) et la mesure de la fluorescence.

2- anesthésie selon la sévérité de la lésion.



Figure VI.45 : Mise en place de la digue.[174]

3- mise en place de la digue.

4- élimination de l'émail déminéralisé par projection d'oxyde d'aluminium sous irrigation d'eau.

5- contrôle de la dureté des tissus à la sonde ou avec la fluorescence laser si la cavité obtenue est très anfractueuse.

6- en cas de dentine déminéralisée résiduelle, l'éliminer avec une fraise boule de petit diamètre sur contre angle car l'élimination des tissus déminéralisés est moins sélective dans le cas de la dentine.

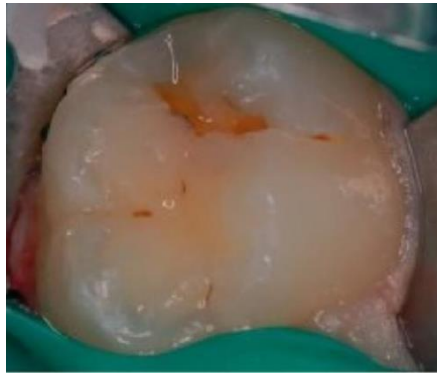


Figure VI.46: Après l'élimination de l'émail déminéralisé. [174]

7- contrôle de la dureté des tissus à la sonde, rinçage et séchage de la cavité.

8- en fonction de la proportion des tissus amélaire/dentinaire, préférer un adhésif avec mordantage préalable ou un SAM 1 ou 2 (système auto-mordantage) si majorité de tissus dentaire.

9- mise en place de matériau de restauration :

-si taille limitée (profondeur < 2 mm) on utilise un composite fluide.

-si l'air abrasion a été utilisé sur toute la surface de l'émail, le composite fluide peut sceller tous les sillons.

-dans les autres cas, composite microhybride, hybride ou bulk.

-si la dent a fait son éruption depuis moins de 2 ans, il est conseillé de sceller toute la surface occlusale avec du matériau de scellement résine.

10- contrôle de l'occlusion et polissage.



Figure VI.47 : Lésion cavitaire sur 46 : du fait de l'anfractuosité de la cavité après utilisation de l'air-abrasion l'élimination du tissu déminéralisés a été complété par un fraise boule sur CA. L'obturation a été réalisée avec Sonic Fill (les ultrasons entraînent une modification de la viscosité du composite, le matériau s'adapte plus facilement aux parois de la cavité). [174]

IV.8.3.1.1 Occlusal stamp technique

Il s'agit d'une méthode récente de restauration par composite en méthode directe, elle consiste en une fabrication d'empreinte en négatif de l'anatomie de la face occlusale ; qui doit être intacte. [176][177]

IV.8.3.1.1.1 Matériel préconisé à l'application de la technique: [177]

A) Instrumentations nécessaires à la mise en œuvre de restauration occlusale :

- Seringue d'anesthésie
- Miroir
- Sonde
- Précelle
- Spatule de bouche
- Contre angle bague rouge
- Contre angle bague bleue
- Turbine
- Détartreur avec insert ultrasonique
- Lampe à polymériser

- Brosse à polir
- Cupules à polir photos
- Fraises boules diamantées
- Fraises boules en carbure de tungstène
- Pince pour papier à articuler
- Teintier VITA photo
- Matrice métallique sectorielle avec anneaux Bitine « Palodent System » de Dentsply® (figure VI.48)
- Coins de bois en plastique



Figure VI.48 : Système PALODENT plus [177].

B) Liste du matériel consommable nécessaire :

- Carpules d'anesthésie
- Aiguilles d'anesthésie
- Digue en latex
- Chlorhexidine
- Vaseline, glycérine
- Microbrush (Figure VI.49)
- Acide orthophosphorique à 37%
- Adhésif M&R 2
- Bandelette de téflon
- Fil dentaire
- Cordon de type wedjets
- Papier articulé à 12µm



Figure VI.50 : Boite de microbrush. [177]



Figure VI.49: Adhésif Tetric N-bond Ivoclar. [177]

- Composite fluide: tetric evo flow (figure VI.55)
- Composite hybride nanochargé : G-aenial Sculpt GC (figure VI.56)
- Digue liquide : Opal Dam Ultradent (FigureVI.54)
- Kavit, cire molle



Figure VI.51 : Seringue d'acide orthophosphorique[177]



Figure VI.52 : Rouleau d'une bande en teflon.[177]



Figure VI.53 : Papier articuler Arti-Fol.[177]



Figure VI.54 : Digue liquide[177]



Figure VI.52 : Composite fluide.[177]



Figure VI.56 : Composite monochargé [177]

IV.8.3.1.1.2 Protocole de mise en œuvre

- Anesthésie locale de la dent
- Détartrage et polissage de la dent
- Choix de la teinte
- Mise en place du champ opératoire
- Isolation de la face occlusale avec de la vaseline et de la glycérine à l'aide d'une micro brosse et séchage pour éliminer les excès
- Dépose du matériau choisi (dans ce cas du composite flow) sur la face occlusale (Figure VI.57) et ensuite on effectue une première polymérisation pour fixer le matériau, on ajoute de composite flow en immergeant la microbrush (fFigure VI.58) et on termine par la polymérisation (Figure VI.59).



Figure VI.53 : Dépose du composite fluide.[177]



Figure VI.54 : microbrush noyée dans le composite.[177]



Figure VI.59 : Vue du stamp.[177]

- Elimination du tissu carié en commençant par l'émail carié puis la dentine cariée
- Désinfection de la cavité à la chlorhexidine
- Mise en place d'un substitut dentinaire
- Mordançage à l'acide orthophosphorique 37%
- Rinçage et séchage délicat
- Application d'adhésif, séchage, et polymérisation
- Mise en place du composite microchargé par petits apports et flash de polymérisation en laissant 2mm d'épaisseur sous la face occlusale, suivie de la mise en place de la masse émail
- Mise en place de la feuille de téflon ou un film en plastique sur toute la surface occlusale (Figure VI.60)
- La matrice occlusale est ensuite repositionnée avec une légère pression sur la face occlusale (Figure VI.61)
- La matrice et la feuille de téflon sont délicatement retirées

- A l'aide d'une sonde, on élimine les excès de composite
- La polymérisation des matériaux est ensuite réalisée
- Le champ opératoire est déposé
- Après le polissage de la restauration, le test de l'occlusion est effectué à l'aide du papier articulé
- Si nécessaire, des retouches occlusales sont alors réalisées (Figure VI.62 vue finale)



Figure VI.60 : La pression du stamp [177]



Figure VI.61 : Polissage.[177]



Figure VI.62 : Vue finale.[177]

IV.8.3.2 Carie proximale [178] [179]

La dentisterie minimale dans le cas des lésions proximales des dents postérieures obéit aux mêmes règles que leurs homologues occlusales.

Le diagnostic différentiel entre lésion cavitaire et non cavitaire nécessite la vision directe sur la face proximale (écarteur orthodontique ou dent adjacente absente).

La méthode utilisée pour traiter la lésion cavitaire ne doit pas léser la face proximale adjacente saine ou affectée par une lésion non cavitaire.

- Lésions ICDAS 1 et 2 inactives :

Abstention thérapeutique au niveau de la lésion en l'absence de saignement au sondage délicat au niveau de la papille (digne de l'inactivité de la lésion).

- Lésions ICDAS 1 et 2 actives et lésions non cavitaires ICDAS 4 débutantes :

En présence d'une lésion non cavitaire à proximité de la jonction amélo-dentinaire, il existe plusieurs solutions sélectionnées en fonction de la coopération de l'enfant :

-technique d'érosion-infiltration.

-reminéralisation par :

* applications professionnelles abdominales de vernis fluoré 22600 ppm jusqu'à reminéralisation de la lésion monitorée avec un appareil à fluorescence laser avant chaque réapplication (en moyenne 4 à 6 séances nécessaire).

* application à domicile au moins 2 fois par jour de dentifrice fluorée à 5000 ppm sous surveillance des parents de 6 à 10 ans (contrôlé à 1 mois).

- Lésions ICDAS 3 et 5 cavitaires et lésions non cavitaires ICDAS 4 :

En présence d'une lésion dentinaire proximale bien visible sur le cliché rétro-alvéolaire, on utilise les instruments rotatifs de petite taille avec matrice protectrice et/ou la sono-abrasion.

❖ TECHNIQUE D'ÉROSION-INFILTRATION [178] [179]

Le matériel nécessaire diffère un peu de celui qui est utilisé au niveau des faces vestibulaires. Les mêmes produits sont appliqués avec un embout perforé d'un seul côté pour ne pas léser la dent adjacente.

1- mise en place de la digue et l'écarteur.

2- mordantage avec Icon-Etch (acide chlorhydrique à 15%) pendant 2 minutes, en orientant la face verte perforée de l'embout proximale de côté de la lésion.

3- rinçage, séchage et application du primaire Icon-Dry pendant 20 secondes pour déshydrater la surface.

4- application de la résine Icon-infiltrant avec un nouvel embout proximal perforé en respectant un délai de 3 minutes avant photopolymérisation. Celle-ci est précédée par l'élimination du surplus de résine par le passage d'un fil dentaire le long de la face proximale traitée. Une seconde application d'une minute avant photopolymérisation est réalisée.

Un contrôle radiologique de trois mois pour vérifier l'arrêt de l'évolution de la lésion car le matériau n'est pas radio opaque.

❖ DENTISTERIE A MINIMA PAR SONO--ABRASION [178] [179]

1- anesthésie selon la sévérité de la lésion.

2- mise en place de la digue.

3-élimination des tissus déminéralisés avec un insert pour lésion proximale. La partie travaillante diamantée, convexe, doit être en regard de la lésion proximale, ainsi la partie non travaillante, plus plane, prévient les lésions iatrogènes de la face proximale adjacente.

4-application de :

* un adhésif avec mordantage préalable avec SAM 1 ou 2 en fonction de la proportion de tissus amélo-dentinaires si un matériau composite doit être utilisé.

* acide polyacrylique, rincer après 15 à 20 secondes d'application pour un matériau à base de CVI.

5- restauration :

* avec un matériau composite (fluide ou non) si l'accès de la lésion a été occlusal (boîte proximale à petite taille).

* avec CVI ou CVIMAR ou composite si l'accès a été vestibulaire ou palatin (minicavité horizontale).

6- après photopolymérisation, passage d'un strip abrasif en regard de l'obturation.

❖ DENTISTERIE A MINIMA AVEC INSTRUMENT ROTATIF [178] [179]

Un coin anatomique garni d'une protection permet de préparer la lésion proximale sans léser la dent adjacente (Palodentplus, Dentsply, Fender Wedge, Directa) malgré l'utilisation de microfraises. Cette protection est ensuite remplacée par une matrice sectorielle par un anneau (Palodentplus, Dentsply) ou par une matrice montée sur un coin anatomique (Fender Mate, Directa).

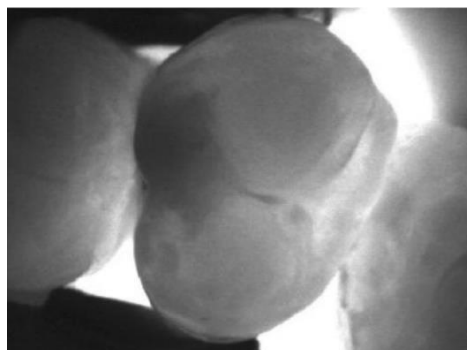


Figure VI.63 : lésion de la 15 non cavitaire à l'examen clinique et au DIAGNOCAM.[178]



Figure VI.64 : Ouverture occlusale de la lésion carieuse après avoir protégé la face distale avec un Fender Wedge de taille adaptée et élimination de la dentine infectée (ramollie de manière chimio mécanique dans ce cas clinique avec le gel Carisolv) à l'excavateur.[178]

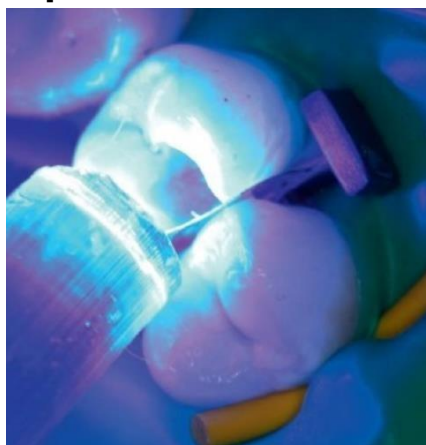


Figure VI.65 : Contrôle de la dentine infectée résiduelle colorée en rose avec la lampe de photopolymérisation.[178]



Figure VI.66 : Mise en place de l'hydroxyde de calcium à proximité de la pulpe.[178]



Figure VI.67 : Composite mise en place avec une matrice Fender Wedge.[178]

IV.8.4 Hypominéralisation des molaires et des incisives (HMI) [173]

IV.8.4.1 Traitement conservateur des molaires permanentes atteintes de HMI [155]

➤ Restaurations en technique directe :

Les matériaux composites constituent une solution thérapeutique de choix dans le cadre d'atteintes modérées car les cavités sont souvent atypiques, du point de vue de leur étendue et de leur morphologie, après exérèse de l'émail hypominéralisé. Les restaurations à l'amalgame des molaires hypominéralisées sont contre-indiquées pour cette même raison.

L'adhésion des matériaux composites est altérée sur l'émail hypominéralisé et poreux, ce qui impose un protocole de collage rigoureux réalisé après la mise en place d'une isolation par digue. Un traitement préalable au mordantage par déprotéinisation de l'émail pathologique a été proposé afin d'améliorer la qualité du collage à l'émail. En effet, les hypominéralisations sont dues à une perturbation de la maturation amélaire et la dégradation enzymatique du contenu protéique matriciel.

Un prétraitement de l'émail avec une solution d'hypochlorite de sodium à 5% permettrait d'éliminer les protéines entourant les hydroxyapatites et ainsi de faciliter le mordantage et la pénétration de la résine composite.

Les restaurations en technique directe sont réservées aux dents ne présentant pas de clivage amélaire et des pertes de substances volumineuses. Des techniques de temporisation avec mise en place de Ciment Verre Ionomère peuvent être indiquées afin d'atténuer rapidement la symptomatologie pulpaire et de prévenir toute perte de substance ultérieure. Un 1er temps opératoire consiste en l'exérèse de l'émail

hypominéralisé, en respectant les principes d'économie tissulaire, les techniques particulièrement adaptées au contexte de la HMI sont l'air-abrasion et la sono-abrasion.

La technique de l'air-abrasion consiste en la projection de particules abrasives et permet d'agir uniquement sur l'émail hypominéralisé, le protocole d'air-abrasion se fait sous champ opératoire et sous anesthésie locale dans la majorité des cas.

L'utilisation de la sono-abrasion vise également une exérèse sélective à minima des tissus hypominéralisés.

La réalisation d'une restauration en matériau composite peut nécessiter un fond de cavité de type CVI dans le cadre de cavité juxta-pulpaire ou volumineuse afin de réduire la rétraction de la polymérisation du composite.

Lorsque les pertes de substances coronaires liées au clivage poste éruptive de l'émail pathologique sont trop importantes, une restauration par une coiffe préformée est indiquée et assurera une stabilité des contacts occlusales et proximales et de la fonction à long terme.

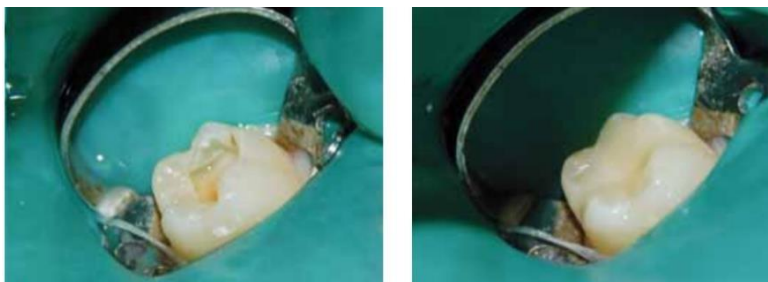


Figure VI.68 : Restauration par matériau composite d'une molaire hypominéralisée avec fond de cavité de type CVI.[173]

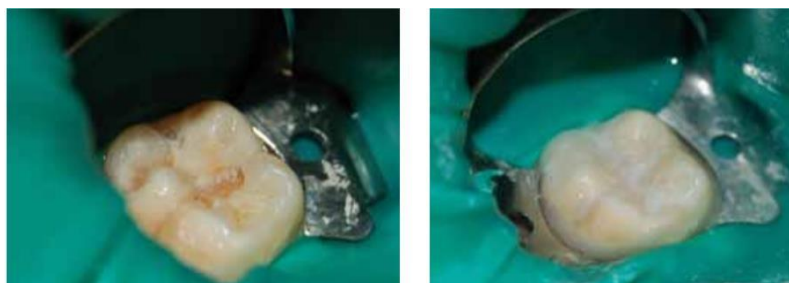


Figure VI.69 : Restauration par composite puis scellement des sillons d'une molaire mandibulaire présentant une hypominéralisation modérée.[173]

- Infiltration résineuse

Pour le traitement des lésions proximales précoces, un nouveau produit à base de résine de méthacrylate est utilisé pour traiter de manière micro-invasive les lésions débutantes confinées à l'émail. [180]

Le produit d'infiltration ICON a pour objectif d'obtenir une barrière à l'intérieure de la lésion amélaire. La substance dentinaire est préservée au maximum étant donné qu'il n'y a pas de fraisage. [67] [181]

- Présentation du produit :

Tous les éléments nécessaires sont inclus dans le kit du traitement proximal, y compris des seringues à embout qui permet de délivrer in situ le gel acide. L'embout proprement dit, consiste en un double film en plastique transparent extrafin, perforé sur une face pour l'apport des produits et protégeant simultanément la face adjacente. Ces embouts tournent sur 360° ce qui facilite l'application sous tous les angles. Deux seringues à vis permettent de contrôler respectivement l'extrusion du gel acide et de l'infiltrant. Des coins interdentaires spécifiques permettent d'obtenir une légère séparation nécessaire pour insérer le dispositif. [180]



Figure VI.70 : Kit proximal d'infiltration Icon [180].



Figure VI.71 : seringues à embout [180]

- Protocole opératoire :

1. La mise en place du champ opératoire.
2. Mordançage à l'acide chlorhydrique (Icon-Etch) 15% pendant 2 min

3. L'application du gel se fait en tournant le piston-visse
4. Rinçage à l'eau et ensuite le séchage par Icon-dry pour augmenter l'imbrication mécanique de la résine et de la dent
5. Icon infiltrant est ensuite appliqué à l'aide d'un embout à ailette pendant 3 min
6. L'élimination des excès est effectuée avec un spray léger d'air et le passage du fil dentaire.
7. Photopolymérisation de la résine pendant 40 secondes.
8. Une deuxième infiltration de la résine est recommandée afin de diminuer les risques de créer des porosités qui constituent des zones de rétention de plaque dentaire.
9. Une nouvelle photopolymérisation est réalisée pendant 40 secondes.

➤ **Restauration en technique indirecte :**

Les méthodes de restaurations indirectes sont réservées au tableau clinique les plus sévères comportant des hypominéralisations très étendues avec perte de substance très volumineuse. Les restaurations en composite de laboratoire vont être privilégiées en guise de temporisation durable avant la fin de la croissance squelettique et la réalisation de la restauration céramique.

- Inlay-Onlay en composite de laboratoire :

Suite à des pertes de substance moyenne et large, des Inlays-Onlays en composite de laboratoire avec ou sans recouvrement cuspidien peuvent être proposés en fin de denture mixte, cependant certaines difficultés sont rencontrées dans la mise en œuvre de ces thérapeutiques notamment la stabilité de l'occlusion, le volume pulpaire des dents immatures, le manque de hauteur coronaire et la coopération du patient.

La taille de cavité doit permettre de conserver un maximum de parois résiduelles tout en étant de dépouille (possibilité de comblement) avec un isthme de 1.5 ou 2 mm.

Dans le cas des molaires permanentes immatures avec une dentine perméable jeune, les systèmes auto-mordançage SAM sont indiqués et privilégiés par rapport aux systèmes classiques mordançage-rinçage MR pour le collage des Inlay-Onlay en composite de laboratoire

Cette technique indirecte permet de limiter la rétraction de prise du composite après polymérisation, de plus la résistance à l'abrasion est voisine de celle de la dent.

- Couronne en composite de laboratoire :

Cette technique peut être envisagée lorsque la perte de substance est très étendue, que la demande esthétique est forte ou qu'il existe des réactions allergiques au nickel chrome. Elle est utilisée aussi chez l'enfant et l'adolescent dans le cadre des anomalies de structures telles que l'amélogénèse imparfaite ou la dentinogénèse imparfaite

* Les avulsions des molaires permanentes fortement hypo-minéralisées constituent la dernière étape du gradient thérapeutique dans les situations cliniques avec atteinte pulpaire, lésion péri-apicale, délabrement coronaire important.

IV.8.4.2 Traitement esthétique des incisives permanentes atteintes de HMI [173]

- Les techniques d'éclaircissement

Ces techniques peuvent être réalisées en ambulatoire (soit Perborate de Sodium ou peroxyde de Carbamide 10-20%) ou au fauteuil (Peroxyde d'Hydrogène 35%), ils ont pour objectif d'atténuer l'aspect inesthétique des hypominéralisations.

L'éclaircissement externe est indiqué dans les formes modérées ou moyennes d'opacité au niveau des incisives permanentes.

- La micro abrasion amélaire:

C'est un traitement physique et chimique de la surface amélaire pour corriger les défauts superficiels de l'émail et permettre d'atténuer l'impact esthétique des opacités liées à la HMI. Le traitement est basé sur l'utilisation d'une pâte abrasive composée d'acide chlorhydrique à 15% et de particules d'oxyde d'alumine ou l'oxyde de silicium, cette pâte est utilisée avec des cupules montées sur contre-angle à basse vitesse et permettant une action physique de polissage de la surface amélaire. L'hyperesthésie dentinaire représente un effet secondaire postopératoire qui doit être prise en charge sur le plan antalgique.

- Technique d'infiltration résineuse :

Dans le cadre d'opacité limité cette technique micro invasive est basée sur l'utilisation de résine de faible viscosité. Les propriétés physiques (viscosité et

tension de surface) de cette résine permettent une pénétration dans les microporosités de l'émail grâce à l'attraction capillaire.

Dans un premier temps la lésion fait l'objet d'un traitement chimique acide et d'une déshydratation avec ICON-etch ou ICON-dry avant l'application sous champ opératoire de la résine photopolymérisée.

➤ Technique ETCH-BLEACH-SEAL :

Cette technique a été proposée pour la prise en charge des défauts amélaire de couleur jaune ou brune. Le protocole débute par le mordantage avec de l'acide phosphorique (37% durant 30 secondes) suivi d'une application de NaOCL (5% durant une minute) visant une déprotéinisation de l'émail pathologique. Après une seconde phase de mordantage, les hypominéralisations sont recouvertes par une résine de scellement de sillon afin de combler les porosités. Des résultats cliniques acceptables ont été rapportés sur une période de 5 ans.

➤ Technique d'air-abrasion ou sono-abrasion associé d'une reconstitution esthétique en matériau composite :

Dans le cadre d'opacité plus importante, les techniques d'air-abrasion vont permettre d'éliminer l'émail hypominéralisé inesthétique. L'utilisation d'une technique de stratification anatomique avec la mise en place de plusieurs masses, dont une masse d'émail translucide superficiel peut être utilisée.



Figure VI.72 : Traitement de l'incisive maxillaire droite permanente hypominéralisée par l'air-abrasion et reconstitution par un matériau composite.[173]

➤ Restauration esthétique en technique indirecte

Elle s'adresse aux patients présentant des hypominéralisations très étendues et permet une réhabilitation esthétique et fonctionnelle transitoire durant la croissance de l'enfant.

- Facette en composite de laboratoire

Dans le cadre de hypominéralisation étendue à quasiment l'ensemble de la surface amélaire vestibulaire ou de perte de substance importante sur la face vestibulaire, des facettes en composite de laboratoire peuvent être réalisées. Le but est de recréer le volume coronaire et de masquer les opacités.

- Couronnes en composite de laboratoire

Elles sont indiquées si la perte de substance est majeure et circonférentielle au niveau coronaire. Elles ont des indications très limitées mais peuvent adopter un réel bénéfice au patient sur le plan esthétique et fonctionnel avec diminution de la sensibilité dentinaire.

➤ Blanchiment des dents chez l'enfant :

Il faut savoir qu'en denture temporaire le blanchiment des dents est interdit, par contre en denture permanente il peut être envisagé dans certains cas où la qualité de vie de l'enfant est affectée et si l'enfant lui-même le demande non pas ses parents (en sachant que le pic de demande est à 15 ans), en cas de dyschromie sur dents non vivantes, dyschromie liée aux antibiotiques, MIH, fluorose, dyschromie liée à des pathologies rénales ou celles du foie, taches blanches post orthodontiques, amelogénèse imparfaite, taches blanches sur dents antérieures et toutes taches jaunes ou marrons sur les dents antérieures. Mais il vaut mieux atteindre l'âge de 18 ans pour s'assurer de la maturité de toutes les dents. [182]

Le blanchiment dentaire se fait en ambulatoire au moyen d'une gouttière portée une heure par jour seulement [183] et limité aux dents antérieures visibles (6 à 10 dents maxillaire et mandibulaire) garnie avec le peroxyde de carbamide à 10% inoffensif [182]

Pour les plus petits, une pâte dentifrice blanchissante est préconisée pour éliminer les taches superficielles souvent dues à l'alimentation. [183]

Conclusion

Avec l'évolution de la dentisterie restauratrice pédiatrique au cours de ces dernières années, le praticien se trouve devant diverses approches thérapeutiques conventionnelles et non conventionnelles pour répondre aux besoins physiologiques, esthétiques et surtout psychologiques des jeunes patients.

Face à cette multiplicité de thérapeutiques restauratrices chez l'enfant, le pédodontiste doit avant d'effectuer son choix connaître les différentes méthodes et matériaux utilisés, en sachant qu'il n'existe pas de thérapeutique miracle ou idéale dépourvue d'inconvénients. Donc il est amené à choisir la technique la plus adaptée selon la situation clinique. Par ailleurs il doit tenir en compte le risque carieux individuel et la coopération du jeune patient.

Quel que soit la technique employée, le respect et la bonne connaissance du protocole opératoire préconisé ainsi que la rigueur dans l'exécution des différentes étapes de réalisation sont la clé du succès de la restauration pour assurer une intégration satisfaisante un bon pronostic et satisfaire les exigences aussi bien de l'enfant que de ses parents.

VII. Références bibliographiques

1. Badet C, Richard B. *Étude clinique de la carie. EMC - Dent. 2004;1(1):40–48.*
2. Mouton C, Robert J-C, Sixou J-L, Trahan L. *Bactériologie bucco-dentaire. Paris; Milan; Barcelone: Masson; 1994*
3. American Academy of Pediatric Dentistry. *Policy on Early Childhood Caries (ECC): Classifications, Consequences, and Preventive Strategies. Oral Health Policies: Reference manual 2010- 2011, 32, 6: 41-44.*
4. Gizani S. *Aspect clinique des enfants jeunes présentant une activité carieuse importante. Inf Dent 2001, 44: 3833-3840.*
5. Slavkin Harold C. *Streptococcus Mutans, early childhood caries and new opportunities. J Am Dent Assoc 1999, 130: 1787-1792.*
6. Msefer S. *Importance du diagnostic précoce de la carie de la petite enfance. J Can Dent Assoc 2006 : 6-8.*
7. Misra S, Tahmassebi JF, Brosnan M. *Early Childhood Caries - A Review. Dent Update 2007, 34: 556-564*
8. Drury Thomas F, Horowitz Alice M, Ismail Amid I, Maertens Marco P, Rosier Gary R, Selwitz Robert H. *Diagnosing and Reporting Early Childhood Caries for Research Purposes. J Public Health Dent 1999, 59: 192-97.*
9. De La Dure-Molla M, Naulin Ifi C, Eid Blanchot C. *Carie et ses complications chez l'enfant. EMC- Médecine buccale 2012 ; 7(5) :1-11.*
- 10.10. Schwartz SS, Rosivack RG, Michelotti P. *A child's sleeping habit as a cause a nursing caries. J Dent Child 1993, 60: 22-25.*
11. Seow, W. K. (2018). *Early Childhood Caries. Pediatric Clinics of North America, 65(5), 941–954. doi:10.1016/j.pcl.2018.05.004*

12. B. BOUSFIHA, M. MTALSI, N. LAAROUSSI, S. ELARABI, *La carie de la petite enfance: Aspects cliniques et repercussions Service de Pédodontie Prévention au CCTDFaculté de Médecine Dentaire de Casablanca*
<https://www.lecourrierdudentiste.com/dossiers-du-mois/la-carie-de-la-petite-enfance-aspects-cliniques-et-repercussions.html>
13. Fortier JP, Demars Ch. *Les pathologies pulpairees et pulpo-parodontales de la dent temporaire. Abrégé de Pédodontie. (88-99), Masson, Paris 1983.*
14. American Academy of Pediatric Dentistry. *Policy on Early Childhood Caries (ECC): Classifications, Consequences, and Preventive Strategies. Oral Health Policies: Reference manual 2011- 2012, 33, 6: 47-49.*
15. Kagihara Lynette E, Niederhauser Victoria P, Stark M. *Assessment, management, and prevention of early childhood caries. Am Acad J Nur Pract 2009, 21: 1-10*
16. *service de pathologie et chirurgie buccales CHU de Tlemcen*
17. ANDEM. *Radiodiagnostic portant sur l'ensemble des deux arcades: status, radiographie, panoramique. Recommandations et références dentaires 1996;1:9-59.*
18. Gomez J. *Detection and diagnosis of the early caries lesion. BMC Oral Health . 2015;15(1):3-5.*
19. DIFOTI, <http://www.dental-tribune.com>
20. *Obturations dentaires cabinet dentaire Legrand*
http://www.diana-legrand.ch/fr/obturations_dentaires.html
21. Tassery H, Levallois B, Terrer E, Manton DJ, Otsuki M, Koubi S, et al. *Use of new minimum intervention dentistry technologies in caries management. Aust Dent J. 2013;58(1):40–59*
22. Lussi A, Hibst R, Paulus R. *DIAGNOdent: an optical method for caries detection. J Dent Res. 2004;83:80–83*
23. *DIAGNOdent caries detection aid* <https://www.dentistryiq.com>
24. Ismail AI, Sohn W, Tellez M, Amaya A, Sen A, Hasson H, et al.

- The International Caries Detection and Assessment System (ICDAS): an integrated system for measuring dental caries. Community Dent Oral Epidemiol .2007;35(3):170-178*
25. Ricketts DN, Kidd EA, Wilson RF. *The electronic diagnosis of caries in pits and fissures: site-specific stable conductance readings or cumulative resistance readings? Caries Res. 1997;31(2):119–124*
26. Erten H, Uçtasli MB, Akarslan ZZ, Uzun O, Baspinar E. *The assessment of unaided visual examination, intraoral camera and operating microscope for the detection of occlusal caries lesions. Oper Dent. 2005;30(2):190–194*
27. Neuhaus KW, Jost F, Perrin P, Lussi A. *Impact of different magnification levels on visual caries detection with ICDAS. J Dent. 2015;43(12):1559–1564.*
28. Faetherstone JDB, Domejean-Orliaguet S, Jenson L, Wolff M, Young DA. *Caries risk assessment in practice for age 6 through adult. 2007; 35(10):703-707*
29. <https://www.sdpt.net/ICDASfrench.htm?fbclid=IwAR2xiAyKvB7FDZPR4-haArAYJ3bOCq9FsiiWZEOuO3O3b61LDdsML8qBobI>

http://www.icdas.org/?fbclid=IwAR03uDxDMT_-bzkyCmlZuTnXd51hFmlu7QmfXRuDZDOL89JPBv4KlcRrdME
30. 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*
31. Conry JP, Messer LB, Boraas JC, Aeppli DP, Bouchard Jr TJ. *Dental caries and treatment characteristics in human twins reared apart. Arch Oral Biol 1993;38:937–43*
32. Conry JP, Messer LB, Boraas JC, Aeppli DP, Bouchard Jr TJ. *Dental*

- caries and treatment characteristics in human twins reared apart. Arch Oral Biol* 1993;38:937–43
33. Warren JJ, Weber-Gasparoni K, Marshall TA, Drake DR, DehkordiVakil F, Dawson DV, et al. A longitudinal study of dental caries risk among very young low SES children. *Community Dent Oral Epidemiol* 2009;37:116–22
34. Ismail AI, Sohn W, Lim S, Willem JM. Predictors of dental caries progression in primary teeth. *J Dent Res* 2009;88:270–5
35. Haute Autorité de santé. *Appréciation du risque carieux et indications du scellement prophylactique des sillons des premières et deuxièmes molaires permanentes chez les sujets de moins de 18 ans. Rapport 2005*
36. Kallestal C, Fjeddahl A. A four-year cohort study of caries and its risk factors in adolescents with high and low risk at baseline. *Swed Dent J* 2007;31:11–25
37. Tagliaferro EP, Ambrosano GM, Meneghim MC, Pereira AC. Risk indicators and risk predictors of dental caries in schoolchildren. *J Appl Oral Sci* 2008;16:408–13
38. Pierre A, Joseph C, Banc H, Muller-Bolla M. *Évaluation du risque de carie individuel : synthèse des recommandations nationales et internationales. RFOP (sous presse).*
39. Lasfargues JJ, Colon P. *Odontologie conservatrice et restauratrice. Tome 1: une approche médicale globale. Paris: CdP édition; 2010. p. 1–32.*

40. Alaluusua S, Renkonen OV. *Streptococcus mutans establishment and dental caries experience in children from 2 to 4 years old. Scand J Dent Res* 1983;91:453–7
41. Powell LV. *Caries prediction: a review of the literature. Community Dent Oral Epidemiol* 1998;26:361–71
42. Kopycka-Kedzierawski DT, Billings RJ. *A longitudinal study of caries onset in initially caries-free children and baseline salivary mutans streptococci levels: a Kaplan-Meier survival analysis. Community Dent Oral Epidemiol* 2004;32:201–9
43. Thenisch NL, Bachmann LM, Imfeld T, Leisebach Minder T, Steurer J. *Are mutans streptococci detected in preschool children a reliable predictive factor for dental risk? A systematic review. Caries Res* 2006;40:366–74
44. Lucienne BIGEARD , Raphaël BOUDAS Anne-Marie, *Expertise clinique du risque carieux et stratégies de prévention ; MUSSET (Strasbourg)*
45. Barsotti O, Bonnaure-Mallet M, Chardin H, Cuisinier F, Morrier JJ, Roger-Leroi V. *Tests biologiques en odontologie. Paris: ADF; 2007*
46. Sanchez-Perez L, Golubov J, Irigoyen-Camacho ME, Moctezuma PA, Acosta-Gio E. *Clinical, salivary, and bacterial markers for caries risk assessment in schoolchildren: a 4-year follow-up. Int J Paediatr Dent* 2009;19:186–
47. Tamaki Y, Nomura Y, Katsumura S, Okada A, Yamada H, Tsuge S, et al. *Construction of a dental caries prediction model by data mining.*

- J Oral Sci* 2009;51:61–8
48. DANIEL PERRIN / VICTORIN A HOSSI / PATRICK LARRAS / MARION
Paris. *Urgences en odontologie CDP*, 2005, PP 65-97.
49. A., Misino J., Péron J.-M. *Traumatismes dentaires et alvéolaires*.
EMC (Elsevier Masson SAS, Paris), *Stomatologie*, 22-067-A-05,
2004, *Médecine buccale*, 28-390-C-10, 2008.
50. Jens O. Andreasen, Frances M. Andreasen, Lars
Andersson, *Textbook and Color Atlas of Traumatic Injuries to the
Teeth*, 5th Edition, 2018
51. Koch G, Hallonsten AL, Ludvigsson N, Hansson BO, Holst A Ullbro C
*Epidemiologic study of idiopathic enamel hypomineralization in permanent
teeth of Swedish children Community Dent Oral Epidemiol* 1987;15:279-
85
52. Leppäniemi A, Lukinmaa PL, Alaluusua S. *Nonfluoride hypomineralizations
in the permanent first molars and their impact on the treatment need*.
Caries Res 2001;35:36-40.
53. Takahashi K, Correia Ade S, Cunha RF. *Molar incisor hypomineralization*. *J
Clin Pediatr Dent* 2009;33:193-7.
54. Weerheijm KL, Duggal M, Mejäre I, Papagiannoulis L, Koch G, Martens LC,
et al. *Judgement criteria for molar incisor hypomineralisation (MIH) in
epidemiologic studies: a summary of the European meeting on MIH held
in Athens, 2003*. *Eur J Paediatr Dent* 2003;4:110-3
55. F. d'Arbonneau, H. Foray. *Hypominéralisation molaires incisives*, 2016
56. Mathu-Muju K, Wright JT. *Diagnosis and treatment of Molar Incisor
Hypomineralization*. *Compend Contin Educ Dent* 2006;27:604-11
57. Reibel A, Garret-Bernardin A, Lebas V, Jung S, Maniere MC. *Appro-
ches thérapeutique de l'Hypominéralisation Molaires Incisives : « HMI*. *Rev
Francoph Odontol Pédiatr* 2006;4:181-7.
58. Aldred M, Savarirayan R, Crawford P. *Amelogenesis imperfecta: a*

- classification and catalogue for the 21st century. Oral Diseases.*
2003;9(1):19-23.
59. N. HASSEN, R. OUALHA, A. BAAZIZ, N. DOUKI, *Prise en charge prothétique précoce de l'enfant atteint de l'amélogenèse imparfaite, Service de Prothèse CHU Sahloul Sousse. Tunisie.*
lecourrierdudentiste.com
60. Barron MJ, McDonnell ST, Mackie I, Dixon MJ. *Hereditary dentine disorders : dentinogenesis imperfecta et dentine dysplasia. Orphanet Journal of rare disease.* 2008;3:31
61. *Maladies Rares Dentinogènes imparfaites et Dysplasies dentinaires ; Oro-Dental Rare Diseases* <http://www.genosmile.eu/ressources/#>
62. DENBESTEN PK, LI W. *Chronic fluoride toxicity: dental fluorosis. Monographs in oral science,* 2011; (22):81-96.
63. MOIMAZ, S. A. S., SALIBA, O., MARQUES, L. B., GARBIN, C. A. S., & SALIBA, N. A. (2015). *Dental fluorosis and its influence on children's life. Brazilian Oral Research,* 29(1), 1–7. doi:10.1590/1807-3107bor-2015.vol29.0014
64. C. Frayssé, *Données actuelles sur la fluorose dentaire,*2008
65. Amir Chafaie, Carinne Tardieu : *Approche diagnostique et thérapeutique en odontologie pédiatrique restauratrice. Réalités Cliniques Vol, 12 n°1,2001 ; pp61 -72*
66. M. Mtalsi, B. Bousfiha, M. Afif , S. El arabi. *La carie de la petite enfance : Quelle attitude thérapeutique ?*2005
<https://www.lecourrierdudentiste.com/dossiers-du-mois/la-carie-de-la-petite-enfance-quelle-attitude-therapeutique.html>
67. Frédéric Courson, Marguerite Marie Landru : *Odontologie pédiatrique au quotidien,* pp, 15, 2005
68. Chantal Naulin-Ifi : *odontologie pédiatrique clinique ; p66, 36, 69, 71, 72,*

- 73, 74, 75, 76, 77, 78 ; 2011 (JPIO)
69. B Bousfiha : traitement des caries par quadrant chez l'enfant ;2003
<https://www.lecourrierdudentiste.com/conseil-plus/traitement-des-caries-par-quadrant-chez-lenfant.html>
70. Jona Andreson : odontologie pédiatrique ; le fil dentaire n°29 ; 2008, p20
71. Robert J, Berkowitz : causes,traitement et prévention de la carie de la petite enfance : perspective microbiologique ; Journalde l'Association dentaire canadienne, Vol 69 n°5 , p304, 2003
72. Benoit varenne, Yuka makin, Paul Erik Petersen: Mettre fin à la carie de la petite enfance ; manuel de mise en œuvre de l'Organisation mondiale de la santé ;2021.
73. S Jung, M Huckert, F Clauss, M-C Manière : traitement conservateur des dents atteintes d'Hypominéralisations molaires-Incisives (MIH) : Réalités clinique, 2012 Vol 23 n°4 p271-280.
74. Vanessa William, louise B Messer, Michael F Burrow : Molair Icisor Hypominerazation for Clinical Management ;pediatric dentistry Vol 28 n°3 ; 2006
75. K L Weerheijm : Molar Incisor Hypomineralisation (MIH) ; European Journal of Paediatric Dentistry ; 2003
76. Joille A Dulla , Markus Schaffner , Adrian Lussi :Hypominéralisationn molaires incisives ; Swiss Dental Journal , Vol128, 2018
77. Suzanne Hébert : l'hypominéralisation des molaires et incisives, 12es journées de santé dentaire publique du Québec, 2013
78. Aurélie Beslot, Françoise Villette, prise en charge précoce de l'amélogénèse imparfaite, odontologie pédiatrique, l'information dentaire n° 4 - 27 janvier 2010
79. C Millet, A Leterme, JP Duprez, F Pfeffer : Réhabilitation d'un cas de dentinogénèse imparfaite, 1Stratégie prothétique janvier-février 2011 • vol

11, n° 1

[https://www.researchgate.net/publication/297716294 Rehabilitation d'un cas de dentinogenese imparfaite](https://www.researchgate.net/publication/297716294_Rehabilitation_d'un_cas_de_dentinogenese_imparfaite)

80. Marielle Calvez : *Dentinogenèse imparfaite diagnostic et prise en charge*, juillet 2013 (HAL)
81. Maïna Garrigues : *rehabilitation esthétique et fonctionnelle de deux frères atteints d'une dentinogenèse imparfait : cas clinique*, novembre 2020.(HAL)
82. http://www.genosmile.eu/wp-content/uploads/2013/09/Dentinogenese-ImparfaiteABZ_24.05.2013.pdf
83. Tirlet et Attal, *le gradient thérapeutique un concept médical pour les traitements esthétiques*, *l'information dentaire* n°41/42. 2009
84. Chantal Ifi : *Traumatologie clinique de la théorie à la pratique*, *ESPACE ID*, p 77-87, 2016
85. Annie Berthet : *Traumatismes alvéolo-dentaires*
http://www.chups.jussieu.fr/polys/dus/dusmedecinedusport/dupromotionsp_ortetsante2011/traumatismealveolodentairesDrBerthet.pdf
86. Sixou Jean Louis, Robert Jean Claude : *Traumatismes des dents*, Université de Rennes 1, 2007
87. MC CABE J. B., YAN Z., AL NAIMI O.T., MAHMOUD G., ROLLAND S.L. *Smart materials in dentistry. Aust Dent J.* 2011
88. BAILON J.P., DORLOT J.M. *Des matériaux*. 3e édition. Montréal :Presses internationales polytechniques ; 2004.
89. WILLEM G., LAMBRECHT P., BRAEM M., VAN HERLE G. *Composite resins in the 21st century. Quintessence international.* 1993
90. BERRY T.G., SUMMITT J.B., CHUNG A.K.H., OSBORNE J.W. *Amalgam at the new millennium. Am. Dent. Assoc.* 1998
91. O'BRIEN W.J., PhD, F.A.D.M. *Dental materials : Properties and selection.* 4e édition. Michigan : Quintessence ; 1989.
92. VREVEN J., RASKIN A., SABBAGH J., VERMEERSCH G., LELOUP G.

- Obturation par un matériau : résines composites. Dans : EMC-Odontologie [en ligne] 2005*
93. JOHNSON G.H., POWELL L.V. *Effect of admixed Indium on properties of a dispersed-phase High-Copper dental amalgam. Dent Mat. 1992*
 94. CRAIG R.G. *Restorative dental materials. 9e édition. Mosby Elsevier 1993*
 95. CHUNG K. *Effects of palladium addition on properties of dental amalgams. Dent Mater. 1992*
 96. IGLESIAS A.M., SORENSEN S.E., CARTER T.M., WILKO R.A. *Some properties of high-copper amalgam alloys comparing hand and mechanical trituration. Journal of prosthetic dentistry. 1984*
 97. POWERS J.M., BURGESS J.O. *Performance standards for competitive dental restorative materials. Trans Acad Dent Mater. 1996*
 98. BURDAIRON G. *Abrégé de biomatériaux dentaires. 2e édition. Paris : Masson ; 1990*
 99. COHEN F. *Corrosion électrochimique des amalgames dentaires. Incidences secondaires sur la flore buccale. Thèse Université Paris V – René Descartes ; 1988*
 100. SCHMALZ G. *The biocompatibility of non-amalgam dental filling materials. Eur Oral Sci. 1998*
 101. OSBORNE J.W., SUMMITT J.B. *Cavity preparations that extend the clinical longevity of amalgam restorations. J Ala Dent Assoc. 1993*
 102. CHEN M.H. *Update on dental nanocomposites. journal of Dental Research. 2010*
 103. RASKIN A., SALOMON J.P., SABBAGH J. *Les résines composites classification-évolution. Réalités Cliniques. 2005*
 104. BAYNE S.C., THOMPSON J.Y., SWIFT E.J., STAMATIADIS P., WILKERSON M. *A characterization of first-generation flowable composites. J Am Dent Assoc 1998*
 105. DE MUNCK J., VAN LANDUYT K.L., PNEUMANS M., POITEVIN A. *A critical review of the durability of adhesion to tooth tissue : methods and results. J Dent Res. 2005*
 106. BLACKWELL G., KASE R. *Technical characteristics of light-curing glass-*

- ionomers and compomers.*
Aca. Dent. Mater. 1996
107. FUNG E.Y., EWOLDSEN N.O., St-GERMAIN H.A. *Pharmacokinetics of bisphenol-A released from a dental sealant. The journal of the american dental association.* 2000
108. VÖLKE W., COLNOT T., CSANADY G.A., FILSER J.G. et DEKANT W. *Metabolism and kinetics of bisphenol A in humans at low doses following oral administration. Chem Res Toxicol.* 2002
109. DIETSCHI D. *Progrès significatifs dans la technique stratifiée des restaurations antérieures en composite. Inf Dent.* 2002
110. DUPAS C., GAUDIN A., PERRIN D., MARION D. *Étanchéité des obturations coronaires. Dans : EMC-Odontologie[en ligne] 2008*
111. KOVARIK R.E., HAUBENREICH J.E., GORE D. *Glass ionomer cements : a review of composition, chemistry, and biocompatibility as a dental and medical implant material.*
J Long Term Eff Med Implants. 2005
112. CRISP S., KENT B.E., LEWIS B.G., FERNER A.J., WILSON A.D. *Glass-ionomer cement formulations : The synthesis of novel polycarboxylic acids. J Dent Res.* 1980
113. LASFARGUES J.J., BONTE E., GOLBERG M., JONAS P., TASSERY H. *Ciments verres ionomères et matériaux hybrides. Dans : EMC Odontologie [en ligne] 1998*
114. WILSON A.D., MC LEAN J.W. *Glass ionomer cement. Chicago : Quintessence international ; 1988*
115. AKINMADE A.O. *Adhesion of glass polyalkenoate cements to collagen. J Dent Res.* 1994
116. TYAS M.J., PRENTICE L., BURROW M. *The effect of particle size distribution on an experimental glass-ionomer cement. Dent Mat.* 2005
117. KIDD E.A.M., FEJERSKOV O. *What constitutes dental caries ? Histopathology of carious enamel and dentin related to the action of cariogenic biofilms.*
J Dent Res. 2004
118. DUPAS C., GAUDIN A., PERRIN D., MARION D. *Étanchéité des*

- obturations coronaires. Dans : EMC-Odontologie[en ligne] 2008*
119. PAMEIJER C.H., SEGAL E., RICHARDSON E. *Pulpal response to a glass-ionomer cement in primates. J Prosthet Dent. 1981*
120. KATSUYAMA S., ISHIKAWA T, FUJII B. *Glass ionomer dental cement : the materials and their clinical use. Ishiyaku EuroAmerica. 1993*
121. ROULET J.F., DEGRANGE M. *Collages et adhésion : la révolution silencieuse. Paris : Quintessence international ; 2001*
122. WILSON A.D., PROSSER H.J., POWIS D.M. *Mechanism of adhesion of polyelectrolyte cements to hydroxyapatite. Journal of dental research. 1983*
123. POWERS J.M., BURGESS J.O. *Performance standards for competitive dental restorative materials. Trans Acad Dent Mater. 1996*
124. LIN A., MCINTYRE N.S., DAVIDSON R.D. *Studies on the adhesion of glass ionomer cements to dentin. Journal of dental research. 1992*
125. MOUNT G.J. *An atlas of glass ionomer cements : a clinician's guide. 2e édition. London : Martin Dunitz ; 1994*
126. JONAS P., AZZAB B., PICCARD B. *Étanchéité comparative des ciments polyalkénoates conventionnels et modifiés par adjonction de résine. J Biomat Dent. 1995*
127. MITRA S.B. *Adhesion to dentin and physical properties of a light cured glass ionomer liner base. J Dent Res. 1991*
128. BURGESS J., NORLING B., SUMMITT J. *Resin ionomer restorative materials. The new generation. J Esthet Dent. 1994*
129. HORSTED BINDSLEV P., LARSEN M.J. *Release of fluoride from conventional and reinforced glass ionomer cements. Journal of dental research. 1990*
130. FELTON D.A., COX C.F., ODOM M., KANOY B.E. *Pulpal response to chemically cured and experimental light cured glass ionomer cavity liners. Journal of prosthetic dentistry. 1991*
131. KOUBI S.A., BROUILLET J.L., PIGOLY C. *Restaurations esthétiques postérieures en technique directe. Dans : EMC Odontologie [en ligne].*

2005

132. MAROUF N., SIDHU S.K. A study on radiopacity of different shades of resin-modified glass-ionomers restorative materials. *Oper Dent.* 1998
133. WILSON A.D., MC LEAN J.W. *Glass ionomer cement.* Chicago : Quintessence international ; 1988
134. CHRISTOPH LANGERWEGER, HUBERTUS VAN WAES, *mise a sec et isolation du champ de travail en pédodontie, Rev Mens Suisse Odontostomatol, vol 108: 11/ 1998*
135. OUMELKHEIR LAMAAREG, *La digue en odontologie Pédiatrique (Mémoire de fin d'études, faculté de chirurgie dentaire, université de Lille), 7 juin 2017.*
136. M.Muller-Bolla, *Fiches pratiques d'odontologie pédiatrique ; Chapitre 14, 15, 16, 17, 18 ; (CdP), 2014.*
137. Frencken J.E., Van Amerongen W.E., Phantumvanit P., [et al.], *Manual Atraumatic Restorative Treatment approach to control dental caries. 3rd ed.* Groningen: WHO Collaborating Centre for Oral Health Services Research. The Netherlands. 1997.
138. Susan Badanjak, *Les évidences scientifiques soutenant la pratique du traitement restaurateur atraumatique, magazine de L'Explorateur: la revue professionnelle de l'ordre des hygiénistes dentaires du Québec, vol 29 N°4, 2020*
139. Holmgren C.J, Roux.D, Doméjean, *ART une approche à minima de la prise en charge des lésions carieuses. Réalité clinique. 2011, vol 22 N°3, pp: 245-256.*
140. Alliance for a Cavity Free Future, *Atraumatic restorative therapy.*
<https://www.acffglobal.org/fr/pour-les-professionnels/documents-de-reference/traitement-de-restauration-atraumatique/>
141. Mickenautsch S., Grossman E, *Atraumatic restorative treatment (ART) – factors affecting succes. Journal of Applied Oral Science. 2006, vol.14, pp: 34-36.*
142. Laure Amourette, *Approches thérapeutiques non conventionnelles de la carie en pédodontie, thèse. Université Paul Sabatier (Toulouse). Faculté de chirurgie dentaire ; 2013.*

143. Amorim RG, Leal SC, Frencken JE, Survival of atraumatic restorative treatment (ART) sealants and restorations: a meta-analysis. 2012 apr. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21274581/>
144. Lo EC, Holmgren CJ, Provision of atraumatic restorative treatment (ART) restorations to Chinese pre-school children a 30 month evaluation. *International Journal of Pediatric Dentistry*.2001, n°1, vol.11, pp: 3-10. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11309870/>
145. Palwasha Momand, Jayanthi Stjerswärd, How to carry out atraumatic restorative treatment (ART) on decayed teeth. A training manual for public health workers. 2008.
146. Nayila Sago, Techniques de restauration non invasives en denture temporaire, thèse. Université de Lille 2. Faculté de chirurgie dentaire ; le 21 novembre 2017.
147. Evans D.J.P., Southwick C.A.P, Foley J.I, Innes N, Pavitt S.H and Hall, The Hall Technique : a pilot trial of a novel use of preformed metal crowns for managing carious primary teeth. 2000.
148. Nicola Innes, Evans D, Matchew Stewart, Alex Keightly, The hall technique; a minimal intervention, child centred approach to managing the carious primary molar, a Users manual, University of Dundee, novembre 2015
149. Nicola Innes, Evans D and Hall, The hall technique for managing carious primary molars: *Paediatric dentistry*. 2009. N°6 vol. 36, pp 472-474, 477-478. https://www.researchgate.net/publication/40020940_The_Hall_Technique_for_Managing_Carious_Primary_Molars
150. Vander Zee, W.E Van Amerongen, Short communication: influence of performed metal crowns (Hall technique) on the occlusal vertical dimension in the primary dentition ; *European archives of paediatric dentistry*. 2010. N°5, vol11. , pp: 225-227. <https://link.springer.com/article/10.1007/BF03262751>
151. Innes N.P.T, Stirrups D.R, Evans D.J.P, Hall. N and Leggate. M, A novel technique using preformed metal crowns for managing carious primary

- molars in general practice_ A retrospective analyses. British Dental Journal. 2006, n°8, vol 200, pp: 451-454.* <https://www.nature.com/articles/4813466>
152. Innes N.P.T., Evans D.J.P., Stirrups D.R, *The Hall Technique ; a randomized controlled clinical trial of a novel method of managing carious primary molars in general dental practice: acceptability of the technique and outcomes at 23 months. BMC Oral Health. 2007, vol 7, pp: 1-8.* <https://bmcoralhealth.biomedcentral.com/articles/10.1186/1472-6831-7-18>
153. Gruythuysen R.J.M, *Non-Restorative Cavity Treatment: should this be the treatment of choice? Reflections of a teacher in Paediatric Dentistry ; paediatric dentistry.;* *Dental Update,2019, pp: 220-228.* <http://www.ivorenkruis.nl/userfiles/file/Artikel%20NRCT.pdf>
154. Gruythuysen R.J.M., Van Strijp A.J., Van Palenstein Helderman W.H., [et al.] *Non-Restorative treatment of cavities in temporary dentition: effective and childfriendly]. Nederlands Tijdschrift voor Geneeskunde. 2011, n°42, vol 155: A3489.* <https://www.ntvg.nl/artikelen/niet-restauratieve-behandeling-van-cari%C3%ABs-het-melkgebit-doelmatig-en-kindvriendelijk>
155. Gruythuysen R.J.M, *Non-Restorative Cavity Treatment managing rather than masking caries activity. Nederlands Tijdschrift Tandheelkunde. 2010, n°3, vol 117, pp: 173-180.*
156. Van Strijp, G., van Loveren, C, *No removal and inactivation of carious tissue: Non-Restorative Cavity Control ; ;Academic Centre for Dentistry (ACTA), Amsterdam, The Netherlands. 2018, vol 27, pp:124-136.* <https://doi.org/10.1159/000487839>
<https://sci-hub.se/https://doi.org/10.1159/000487839>
157. Benjamin Peretz, George Gluck, *Early childhood caries (ECC): a preventive-conservative treatment mode during a 12-month period. Journal of Clinical pediatric dentistry, 2006, n°3, vol 30, pp:191–194.* <https://sci-hub.se/https://doi.org/10.17796/jcpd.30.3.h08h8mm843851213>
158. R S Levine, Z J Nugent and Nigel Pitts, *Pain prediction for preventive non-operative management of dentinal caries in primary teeth in general*

- dental practice. *British Dental Journal*, 2003, n°4, vol 195, pp: 202–206.
<https://www.nature.com/articles/4810444>
159. Hansen.V.N, Nyvad.B, Non-operative control of cavitated approximal caries lesions in primary molars: a prospective evaluation of cases. *Journal of Oral Rehabilitation*. Department of Dentistry and Oral Health, Faculty of Health, Aarhus University, Denmark, 2017
<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/joor.12508>
160. Monty Duggal Carious primary teeth in children: can or should they be left unrestored? *Faculty Dental Journal*, 2011, vol2, pp: 8-13.
161. Dr.Guerfa , aspect clinique de l'odontologie restauratrice chez l'enfant et l'adolescent; faculté de Sétif
162. B.Bousfiha, S.Elarabi, S.Msefer, matériaux alternatifs à l'amalgame en odontologie pédiatrique 15 décembre 2000
163. Quentin Lefauve, les matériaux de restauration coronaire en odontologie pédiatrique: critère de choix, sciences du vivant (q-bio) 2016. fahal-01932135f. HAL ID: hal 01932135 <https://hal.univ-lorraine.fr/hal-01932135>
 Submitted on 23 nov 2018
164. Kouamé KB , Bakayoko-Iy R, N'Cho_oka Ae , Koffi Na , reconstitution of primary molars in children: interest of stainless steel crowns, *Rev Col Odonto-Stomatol Afr Chir Maxillo-fac*, 2015 Vol 22, n°4, pp. 11-16.
165. Julie Compagnon , composites versus ciments verre-ionomère en odontologie pédiatrique (mémoire de fin d'études université de Lille) 06 septembre 2016.
166. Liebenberg W , retour à la technique SANDWICH utilisant le ciment verre ionomère modifié à la résin.
167. Christoph Magnien , utilisation clinique des ciments verres ionomères de haute viscosité imprégnés et protégés. *Chirurgie 2020* , ffdumas-03179661 <https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-03179661>

168. -Dr.J-P.Attal, Société francophone des biomatériaux dentaires (SFBD) ,les ciments verres ionomère , Unisof ,Université Numérique des sciences odontologiques Francophone, 2010,2011 [En ligne]
169. Ahovuo-Saloranta A, sealants for preventing dental decay in the permanent teeth. *Cochrane Database system Rev* 2013;3: CD001830
170. Beauchamps J, Evidence-based clinical recommendations for the use of Pit-and-fissure sealants :a report of the american dental association council on scientific affairs. *Dent Clin North Am* 2009;53 (1) : 131-47.
171. Grégoire KUHN , Pierre Colon , MCU , PH , DCD , Du Paris 7, composite antérieure technique de stratification simplifiée , réalité clinique vol 14.
172. Gil Tirlet , Jean-Pierre Attal , stratification de composite dans le secteur antérieur , l'information dentaire n°43_8 décembre 2010.
173. S. JUNG , M.Huckert , F. Clauss , M-C. Manière , traitement conservation des dents atteintes d'Hypominéralisation Molaire-Incursive, réalité clinique 2012 vol 23 n°4: pp 271-280.
174. Ismail AL . *community dent oral epidemiol* 2013, 41 (1) : e12-e40
175. Michele Muller-Bolla , Frédéric Courson , l'odontologie préventive au quotidien, maladies carieuses et parodontales , Paris : Quintessence international, coll "Réussir" 2013.
176. (A)Sarah Bennani-Hassan, Thibault Canceill, Michel Knafo, Florent Destruhaut, Antonin Hennequin, Publié le 07.04.2020. Paru dans *L'Information Dentaire* n°14 - 8 avril 2020 (page 16-20)
<https://www.information-dentaire.fr/formations/la-stamp-technique-cas-clinique-dune-restauration-occlusale-en-mthodedirecte/?fbclid=IwAR0tX4fjyfEhQwXV7iPLzQNRRIml4NL8nzYj94e1viv2EKoZeG5m1YX59BU>
177. Andrea Castells, Nouvelle technique de restauration de la face occlusale: la "micobrush stamp technique". HAL. Chirurgie. 2018. dumas-01812566

178. Courson F , Vital S , restauration coronaire sur les dents permanentes immatures. *Encycl Med Chir (Elsevier-Masson SAS Paris) médecine buccale* 2013 , 28-725-F-11
179. Martinmgnon S, *J Dent Res* 2012; 91 (3) 288-92.
180. LASFARGUES, E. BONTE, A. GUERRIERI, L. FEZZANI, *Inhibition carieuse par infiltration résineuse, intervention minimale de dentisterie, Réalités Cliniques* 2011. Vol. 22, n°3: pp. 257-267.
181. Guillaum Bail, *prise en charge des lésions carieuses initiales: proposition d'un protocole d'évaluation de la résine d'infiltration comme nouvelle approche thérapeutique*, HAL, 29 aout 2012. dumas-00726191
182. Astrid Gabet. *Connaître les mécanismes de l'éclaircissement dentaire externe pour comprendre et traiter les cas difficiles. Sciences du Vivant [q-bio].* 2017. fdumas-01815842f
183. Mysa Vovan, *Trop jeune pour un blanchiment de dents?* le 10 février 2014 http://enfantsquebec.com/2014/02/10/dois-faire-blanchir-les-dents/?fbclid=IwAR1rU7HyVtMIXVq3tMT4tu6Q6oY1Wm2nWHiLclwC_5uayTWq90rk4D-r8E4

Résumé:

Aujourd'hui, la pédodontie restauratrice occupe une place importante dans le domaine de l'odontologie pédiatrique, répondant aux exigences du jeune patient ainsi que ses parents. Dans ce mémoire, nous décrivons les différentes pathologies dentaires rencontrées chez l'enfant nécessitant une restauration comme la CPE, l'amélogenèse imparfaite et les traumatismes dentaires et nous proposerons des approches thérapeutiques nécessaires pour les prendre en charge. Avec l'évolution de la science, différents matériaux et diverses méthodes ont été développés comme les thérapeutiques non conventionnelles (la technique de L'ART et celle de HALL) et les thérapeutiques conventionnelles (l'infiltration résineuse, la technique de Stamp,...) afin de promouvoir la santé bucco-dentaire de l'enfant et assurer son bon développement tout en lui conférant une bonne santé bucco-dentaire à l'âge adulte. Il est alors du devoir de chaque praticien d'accéder aux informations des données acquises de la science avant d'entamer la prise en charge de ses petits patients extraordinaires.

Mots clés : enfant, thérapeutique restauratrice, pédodontie, odontologie pédiatrique.

Abstract:

Today, restorative pedodontics occupies an important place in the field of pediatric dentistry, meeting the requirements of the young patient as well as his parents. In this dissertation, we will describe the various dental pathologies encountered in children requiring restoration such as EPC, amelogenesis imperfecta and dental trauma and we will propose the therapeutic approaches necessary to manage them. With the evolution of science, different materials and various methods have been developed such as unconventional therapies (the ART technique and that of HALL) and conventional therapies (resinous infiltration, the Stamp technique, etc.) in order to promote the oral health of the child and ensure his good development while giving him good oral health in adulthood. It is then the duty of each practitioner to access the information of the data acquired from science before starting to take care of its extraordinary little patients.

Keywords: child, restorative therapy, pediatric dentistry, pediatric dentistry.

Auteurs : - BELAID Amina : minamine657@gmail.com
- BENYETTOU Khaoula : khaoulabyt@gmail.com
- BOUMEZRAG Douaa : dodoboumez@gmail.com
- HAZEDJE Mhamed : azedje@gmail.com
- HEBBOUL Rym : rymheb27@gmail.com
- ITATAHINE Takieddine Mohamed : i.mohameddz@gmail.com