

UNIVERSITE DE LILLE

FACULTE DE CHIRURGIE DENTAIRE

[Année de soutenance : 2021]

N°:

THESE POUR LE

DIPLOME D'ETAT DE DOCTEUR EN CHIRURGIE DENTAIRE

Présentée et soutenue publiquement le [29 JUIN 2021]

Par Arthur BARBIER

Né(e) le 05/10/1995 à Seclin – France

**REGARD ACTUEL SUR LES RESTAURATIONS PROTHETIQUES
ADHESIVES SANS PREPARATION**

JURY

Président :	Monsieur le Professeur Pascal BEHIN
Assesseurs :	Madame le Docteur Marion DEHURTEVENT
	Monsieur le Docteur Philippe BOITELLE
	<u>Monsieur le Docteur Guillaume PISKORSKI</u>

Président de l'Université	:	Pr. J-C. CAMART
Directeur Général des Services de l'Université	:	M-D. SAVINA
Doyen	:	E. BOCQUET
Vice-Doyen	:	A. de BROUCKER
Responsable des Services	:	S. NEDELEC
Responsable de la Scolarité	:	M. DROPSIT

PERSONNEL ENSEIGNANT DE L'U.F.R.

PROFESSEURS DES UNIVERSITES :

P. BEHIN	Prothèses
T. COLARD	Fonction-Dysfonction, Imagerie, Biomatériaux
E. DELCOURT-DEBRUYNE	Professeur Emérite Parodontologie
C. DELFOSSE	Responsable du Département d' Odontologie Pédiatrique
E. DEVEAUX	Dentisterie Restauratrice Endodontie

MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES

K. AGOSSA	Parodontologie
T. BECAVIN	Dentisterie Restauratrice Endodontie
A. BLAIZOT	Prévention, Epidémiologie, Economie de la Santé, Odontologie Légale.
P. BOITELLE	Prothèses
F. BOSCHIN	Responsable du Département de Parodontologie
E. BOCQUET	Responsable du Département d' Orthopédie Dento-Faciale Doyen de la Faculté de Chirurgie Dentaire
C. CATTEAU	Responsable du Département de Prévention, Epidémiologie, Economie de la Santé, Odontologie Légale.
X. COUDEL	Biologie Orale
A. de BROUCKER	Fonction-Dysfonction, Imagerie, Biomatériaux
M. DEHURTEVENT	Prothèses
T. DELCAMBRE	Prothèses
F. DESCAMP	Prothèses
M. DUBAR	Parodontologie
A. GAMBIEZ	Dentisterie Restauratrice Endodontie
F. GRAUX	Prothèses
P. HILDEBERT	Responsable du Département de Dentisterie Restauratrice Endodontie
C. LEFEVRE	Prothèses
J.L. LEGER	Orthopédie Dento-Faciale
M. LINEZ	Dentisterie Restauratrice Endodontie
T. MARQUILLIER	Odontologie Pédiatrique
G. MAYER	Prothèses
L. NAWROCKI	Responsable du Département de Chirurgie Orale Chef du Service d'Odontologie A. Caumartin - CHRU Lille
C. OLEJNIK	Responsable du Département de Biologie Orale
P. ROCHER	Fonction-Dysfonction, Imagerie, Biomatériaux
L. ROBBERECHT	Dentisterie Restauratrice Endodontie
M. SAVIGNAT	Responsable du Département des Fonction-Dysfonction, Imagerie, Biomatériaux
T. TRENTESAUX	Odontologie Pédiatrique
J. VANDOMME	Responsable du Département de Prothèses

Réglementation de présentation du mémoire de Thèse

Par délibération en date du 29 octobre 1998, le Conseil de la Faculté de Chirurgie Dentaire de l'Université de Lille a décidé que les opinions émises dans le contenu et les dédicaces des mémoires soutenus devant jury doivent être considérées comme propres à leurs auteurs, et qu'ainsi aucune approbation, ni improbation ne leur est donnée.

Remerciements

Aux membres du jury...

Monsieur le Professeur Pascal BEHIN

Professeur des Universités – Praticien Hospitalier des CSERD

Section Réhabilitation Orale

Département Prothèses

Docteur en Chirurgie Dentaire

Docteur en Odontologie de l'Université Paris Descartes

Habilitation à Diriger des Recherches - Université de Lille

Certificat d'Etudes Supérieures de Biomatériaux dentaires - Paris Descartes

Certificat d'Etudes Supérieures de Prothèse Fixée - Paris Descartes

Responsable Unité Fonctionnelle de Prothèses

Professeur Behin,

Je vous remercie de l'honneur que vous me faites en acceptant la présidence du jury de cette thèse.

Soyez assuré de ma sincère reconnaissance et veuillez trouver ici l'expression de mon profond respect pour votre rigueur, la transmission de votre savoir et la qualité de votre enseignement.

Monsieur le Docteur Philippe BOITELLE

Maître de Conférences des Universités – Praticien Hospitalier des CSERD

Section Réhabilitation Orale

Département Prothèses

Docteur en Chirurgie Dentaire

Docteur de l'Université Paris 13, Sorbonne Paris Cité. Spécialité : Mécanique des matériaux.

Master 2 recherche Biologie et Santé, mention Biologie cellulaire et biologie quantitative – Université Lille2

Maîtrise de Sciences Biologiques et Médicales – Université Lille2

Certificat d'Etudes Supérieures d'Odontologie Prothétique option Prothèse fixée – Université Paris Descartes

Prix 2006 Annual Scholarship Award for outstanding academic achievements in dentistry –

Pierre Fauchard Academy Foundation – New-York – U.S.A

Assesseur à la Formation Continue

Docteur Boitelle,

Vous me faites l'honneur de siéger au sein de ce jury. Je tenais à vous remercier de la qualité votre enseignement tout au long de mon cursus universitaire et votre encadrement clinique. Veuillez trouver dans cette thèse l'expression de ma plus grande estime.

Madame le Docteur Marion DEHURTEVENT

Maître de Conférences des Universités – Praticien hospitalier des CSERD

Section Réhabilitation Orale

Département Prothèses

Docteur en Chirurgie Dentaire

Assesseur aux Nouvelles Technologies

Docteur Dehurtevent,

Vous avez accepté avec spontanéité de siéger dans mon jury et je vous en remercie. Je vous remercie également de la gentillesse et de la pédagogie dont vous avez fait preuve tout au long de mon cursus. Veuillez trouver ici l'expression de mes remerciements les plus sincères.

Monsieur le Docteur Guillaume PISKORSKI

Assistant Hospitalo-Universitaire des CSERD

Section Réhabilitation Orale

Département Prothèses

Master 1 Recherche et biomatériaux

Docteur en Chirurgie Dentaire

Guillaume,

Je te remercie sincèrement d'avoir accepté de diriger cette thèse. Merci pour ta confiance, ta disponibilité et ton aide apporté dans l'accomplissement de ce travail. En espérant qu'il soit à la hauteur de tes attentes. Reçois ici tout mon respect et mon amitié.

Je dédie cette thèse...

Table des matières

Introduction	14
1 Historique	15
2 Problématiques liées aux restaurations adhésives sans préparation	17
2.1 Influence des tissus dentaires et de leur préparation sur l'adhésion.....	17
2.1.1 Rappel sur l'histologie dentaire	17
2.1.1.1 Email.....	17
2.1.1.2 Dentine.....	19
2.1.2 Préparations actuelles	21
2.1.3 Préservation tissulaire	22
2.1.4 Adhésion sur une interface différente.....	23
2.1.4.1 Comparaison des valeurs d'adhésion entre un substrat amélaire et dentinaire :	23
2.1.4.2 Comparaison des valeurs d'adhésion entre l'émail prismatique et aprismatique :	24
2.1.4.3 Adhésion sur la dentine sclérotique :	25
2.2 Limites prothétiques	25
2.2.1 Modification du profil d'émergence et réponse parodontale.....	26
2.2.2 Choix de la limite lors de la conception	28
2.2.3 Vieillessement du joint de collage en secteur esthétique	28
2.3 Problématiques liées aux matériaux.....	29
2.3.1 Les différents types de céramique.....	30
2.3.1.1 Céramiques feldspathiques	30
1. Caractéristiques.....	30
2. Indications cliniques	30
3. Procédés de mise en forme.....	30
2.3.1.2 Vitrocéramiques renforcées	31
1. Caractéristiques.....	31
2. Indications cliniques	32
3. Procédés de mise en forme.....	32
2.3.1.3 Céramique infiltrée de polymères	33
1. Caractéristiques.....	33
2. Indications cliniques	33
3. Procédé de mise en forme	33
2.3.2 Problématiques esthétiques	34
2.3.3 Fragilité des céramiques de fine épaisseur	34
2.3.4 Les composites de collage	35
2.3.4.1 Types de composite	35
2.3.4.2 Types de polymérisation	36
2.4 Positionnement et assemblage des pièces prothétiques	37
2.4.1 Restaurations antérieures collées sans préparation	37
2.4.2 Restaurations partielles postérieures collées sans préparation	38
2.4.3 Bridges cantilever collé.....	38
3 Protocoles	40
3.1 Mise en condition tissulaire	40
3.1.1 Le sablage – micro-abrasion	40
3.1.1.1 Principes du sablage.....	40
3.1.1.2 Influence du sablage sur le collage.....	41

3.1.2	Le mordançage.....	42
3.1.2.1	Principes du mordançage	42
3.1.2.2	Influence du mordançage sur le collage	42
3.1.3	Autres approches	43
3.1.4	Protocole	44
3.2	Finition et polissage.....	45
3.2.1	Principes.....	45
3.2.2	Instruments.....	45
3.2.3	Protocole	46
4	Applications cliniques	47
4.1	Facettes.....	47
4.1.1	Indications et contre indications.....	47
4.1.2	Avantages et inconvénients.....	48
4.1.3	Cas clinique	48
4.2	Facettes partielles ou chips de céramique	52
4.2.1	Indications et contre-indications	52
4.2.2	Avantages et inconvénients.....	52
4.2.3	Cas cliniques	53
4.3	Overlays et table-tops.....	57
4.3.1	Indications et contre indications.....	57
4.3.2	Avantages et inconvénients.....	57
4.3.3	Cas clinique	58
4.4	Un bridge cantilever collé sans préparation	62
5	Conclusion.....	65
	Références bibliographiques	66
	Table des illustrations	70
	Table des tableaux.....	71

Introduction

Depuis l'apparition du collage dans les années 50 grâce aux travaux de Buonocore et Bowen (1,2), la dentisterie adhésive a connu de grands progrès et ne cesse d'évoluer. Ainsi, de nouveaux matériaux et de nouveaux procédés font leur apparition et nous permettent de répondre aux problématiques actuelles.

Grâce à l'évolution des techniques adhésives, les préparations anciennement réalisées pour améliorer la rétention mécanique, sont aujourd'hui pensées dans le respect du principe d'économie tissulaire.

Depuis quelques années et dans la continuité de cette philosophie de dentisterie minimalement invasive, est réapparu le concept du « No prep ». Ainsi, dans certaines conditions, il est possible de restaurer ou modifier les dents de manière uniquement additive grâce à des restaurations adhésives céramiques sans préparations. Si cette approche est séduisante sur le plan de la préservation tissulaire, elle présente tout de même des limites. Que ce soit lors de la réalisation de restaurations dans les secteurs esthétiques ou lors de réhabilitation globale suite à des phénomènes d'usure sévère, cette technique se situerait à une place de choix dans notre gradient thérapeutique (3). Le « No prep » est le concept originel des facettes, il a cependant été abandonné dans les années 80 au profit des préparations que nous connaissons. Nous verrons ainsi dans quelles conditions et grâce à quelles évolutions cette technique est aujourd'hui applicable.

Dans ce travail, après avoir situé le concept des restaurations additives, nous mettrons en rapport les problématiques liées à la non-préparation des tissus avec les évolutions des pratiques et des matériaux qui permettent d'y répondre. Ensuite, nous présenterons deux protocoles clés concernant l'assemblage. Enfin, les différentes applications des restaurations adhésives sans préparations seront détaillées et accompagnées d'un cas clinique iconographié.

1 Historique

La dentisterie contemporaine repose sur les techniques de collage.

La combinaison des travaux de Buonocore dès 1955 introduisant le mordantage comme préparation chimique de l'émail afin d'accroître son pouvoir d'adhésion à la résine (1) et de Bowen sur les résines composites de scellement en 1958 (2) rendent possible l'adhésion de la résine aux tissus dentaires de manière prévisible.

Introduit en 1979, le système Caulk Mastique propose des facettes en résine. C'est la première tentative de commercialisation en série d'un système de facette sur le marché. Les facettes préformées en acrylique sont sélectionnées et collées aux dents. Avec le temps, l'utilisation d'un système acrylique pour les facettes s'est avérée infructueuse sur le long terme. La liaison chimique était un maillon faible qui entraînait un décollement et/ou des fractures. En outre, d'un point de vue esthétique, l'acrylique n'avait pas la capacité de simuler réellement la structure des dents, que ce soit en termes d'apparence ou de fonction face aux forces abrasives.

Face à cela, la céramique est logiquement devenue un matériau de choix concernant les restaurations dentaires : sa capacité à simuler les propriétés optiques de la dent, sa résistance à l'usure, sa biocompatibilité, ainsi que la stabilité de sa couleur ont justifié la recherche d'un système d'adhésion à l'émail qui soit durable.

Simonsen et Calamia ont démontré en 1983 que la céramique mordancée à l'acide fluorhydrique pouvait être liée au composite, qui à son tour était lié à l'émail mordancé. (4) Ces résultats ont ensuite été confirmés par d'autres études (5,6).

Cette liaison est encore améliorée avec l'application d'un agent de couplage au silane sur la céramique (7).

Ces études constituent la base des techniques utilisées aujourd'hui dans la fabrication des restaurations en céramique et leur assemblage par adhésion à la structure dentaire mordancée.

En 1985, les premières facettes céramiques sont réalisées sans préparation dentaire. (8) Elles étaient fabriquées à partir de céramique feldspathique, d'une épaisseur de 0,5 à 0,7 mm.

A cette période, on attribuait principalement un argument cosmétique à ces restaurations, et l'approche non-invasive apparaissait donc idéale. Cependant les facettes semblaient souvent encombrantes et les tissus mous montraient des signes d'irritation. Il apparut donc nécessaire de préparer la dent afin de ménager un espace permettant de recevoir l'épaisseur de céramique nécessaire au changement de forme, de teinte sans modifier le profil d'émergence.

Par ailleurs la céramique stratifiée à la main à partir d'un mélange d'eau et de poudre appelé barbotine est un matériau fragile. Pour pallier ces faiblesses mécaniques, de nouveaux matériaux ont vu le jour. Ainsi, en 1991, les industriels ont produit la céramique pressée renforcée en leucite : plus facile à produire et plus résistante (exemple : Empress d'Ivoclar). Un plus grand nombre de céramistes pouvaient désormais répondre aux exigences esthétiques du praticien et de son patient.

Les céramiques pressées ont gagné en popularité au milieu des années 1990 et au début des années 2000, les dentistes ayant réussi à offrir à leurs patients des résultats hautement esthétiques. (9) Cependant les premières restaurations renforcées à la leucite devaient être fabriquées dans une épaisseur plus importante, favorisant ainsi les expositions dentinaires.

Parallèlement à cela s'est développé le concept d'orthodontie instantanée. (10) Les dents présentant un défaut d'alignement étaient préparées, parfois en profondeur afin de corriger ce défaut. L'élimination de la structure dentaire saine de manière importante à but exclusivement esthétique s'est avérée préoccupante pour les dentistes et les patients.

Aujourd'hui, avec le concept de la dentisterie minimalement invasive, les traitements proposés s'orientent vers un respect et une conservation maximale des tissus. Avec des préparations a minima quand elles sont nécessaires jusqu'à la reminéralisation des tissus affectés. Dans cette idée de préservation tissulaire et de prédictibilité, P. Magne propose une technique de préparation à travers un masque de résine simulant la future forme des dents. (11).

C'est dans le prolongement de cette démarche de conservation tissulaire que sont réapparues les restaurations collées sans préparation, soutenues par l'évolution des matériaux et des certains concepts.

2 Problématiques liées aux restaurations adhésives sans préparation

2.1 Influence des tissus dentaires et de leur préparation sur l'adhésion

2.1.1 Rappel sur l'histologie dentaire

Pour comprendre les mécanismes de collage, il convient de connaître les différents substrats dentaires et leurs caractéristiques. La dentine et l'émail se différencient par leurs structures et leurs propriétés. Ils adoptent ainsi un comportement différent aux techniques de collage et aux contraintes auxquels ils sont exposés.

2.1.1.1 Email

L'émail recouvre les couronnes dentaires, protège le complexe dentino-pulpaire et confère aux dents leur aspect et leur fonction dans la cavité buccale.

- **Composition :**

Phase minérale : Cette structure cristalline est constituée à 96% de son poids d'éléments minéraux, principalement de l'hydroxyapatite $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$ mais également des ions : carbonates, sodiums, magnésium, chlore, potassium, fluor. Il s'agit du tissu le plus minéralisé de l'organisme (12).

Phase aqueuse : L'eau représente 3,6% de la masse de l'émail, répartie entre l'eau libre 1% et l'eau liée 2,6% (12).

Phase organique : Majoritairement constituée par des protéines, la masse organique diminue avec la maturation de l'émail, passant de 20 à 0,4% dans un émail sain (12).

- **Structure :**

L'épaisseur de l'émail est constituée dans sa masse, d'une couche organisée prismatique et à ses extrémités de 2 couches fines (20 à 80 microns) dites aprismatiques (13).

Email prismatique :

Dans l'émail dit prismatique, les cristaux d'hydroxyapatite sont assemblés afin de former des structures longitudinales organisées parallèlement. Ces prismes sont soudés entre eux par d'autres cristaux formant l'émail interprismatique. Cette structure est mise en place dès la sécrétion de matrice par les améloblastes et se minéralisera lors de sa maturation.

C'est cette organisation unique qui confère à l'émail ces propriétés de dureté et de résistance aux forces occlusales. Elle est observable en microscopie électronique à balayage (MEB) (13). (Fig.1)

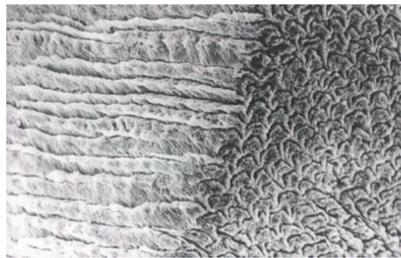


Figure 1 : Organisation prismatique de l'émail sain au MEB (13)

Email aprismatique :

Dépourvu de cette particularité histologique, l'émail aprismatique interne (EAI) participe à la jonction amélo-dentinaire (JAD) : il s'agit de la première apposition de matrice lors de l'amélogénèse par les améloblastes pré-sécréteurs. Les améloblastes sécréteurs forment ensuite l'émail prismatique jusqu'à la surface où une modification de leur métabolisme interrompt cette formation, pour former l'émail aprismatique externe (EAE) avant qu'ils ne cessent leur activité sécrétrice et ne disparaissent (12). Cette surface participe à des échanges notamment dans les processus de déminéralisation/réminéralisation avec l'incorporation d'ion fluorure à l'hydroxyapatite, augmentant la résistance de l'émail à la déminéralisation (13). (Fig.2)



Figure 2 : Coupe au MEB au niveau de la couche d'émail aprismatique de surface (13)

2.1.1.2 Dentine

La dentine, recouverte par l'émail et le cément est au contact de la pulpe, formant le complexe dentino-pulpaire. Ces tissus sont en étroite relation et forment une entité fonctionnelle à part entière.

- **Composition :**

La dentine est composée des mêmes éléments que l'émail mais dans des proportions différentes :

Phase minérale : représentant 70% du poids de la dentine et formant une matrice non organisée constituée d'hydroxyapatite.

Phase aqueuse : représentant 10% de la masse, située dans les canalicules dentinaires.

Phase organique : représentant 20% de la masse, principalement constituée de fibres de collagène, réparties dans la matrice minéralisée.

Cette répartition différente des constituants modifie grandement les propriétés de ce tissu comparé à l'émail.

- **Structure :**

Dentine primaire et secondaire :

Sécrétée par les odontoblastes, la dentine est traversée par des canalicules depuis la pulpe jusqu'à la jonction amélo-dentinaire. Ils contiennent les prolongements cytoplasmiques des odontoblastes dans la partie interne puis un espace péri-collagénique initialement non minéralisé. Ce sont ces canalicules qui confèrent à la dentine sa perméabilité et sa sensibilité aux stimuli extérieurs qu'ils soient physico-chimiques ou thermiques.

De cette organisation résultent de véritables difficultés à la réalisation d'un collage optimal. L'humidité de la dentine, et la pression des fluides à l'intérieur des canalicules s'oppose à l'application idéal de l'adhésif. Cela explique en partie la dégradation plus rapide des joints de collage situés en zone dentinaire.

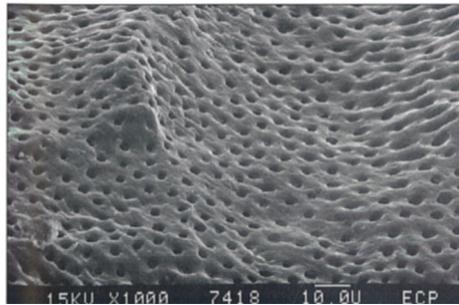


Figure 3 : Surface dentinaire et structure canaliculaire au MEB (13)

Dentine tertiaire :

Les agressions (carie, traumatisme, usure...) provoquent la sécrétion d'une dentine cicatricielle. Selon l'intensité de l'agression, les odontoblastes peuvent sécréter une dentine tubulaire dite réactionnelle. En cas d'intensité plus importante, des néo-odontoblastes produiront une dentine réparatrice, dépourvue de canalicules, et pouvant contenir des inclusions cellulaires (13).

Sclérose dentinaire :

Les odontoblastes continuent à synthétiser de la dentine tout au long de la vie de la dent contrairement aux améloblastes. Le vieillissement et l'augmentation progressive du volume dentinaire provoquent le retrait des odontoblastes puis leur apoptose. Les canalicules vont ainsi se minéraliser et s'oblitérer (13).

Cette oblitération n'est pas sans conséquences sur nos techniques de collage car bien que moins humide, la dentine est dépourvue de ses canalicules qui une fois imprégnées de résine adhésive forment des micro-rétentions appelées micro-tags. Nous y serons notamment confrontés dans les phénomènes d'usure par exemple.

2.1.2 Préparations actuelles

Les préparations dentaires actuelles, bien que conservatrices au maximum, consistent à tailler la dent saine, afin de ménager un espace qui pourra accueillir le matériau de restauration.

Les restaurations adhésives céramiques (RAC) sont généralement préparées le moins invasivement possible, en essayant de rester dans l'émail. Ces préparations aboutissent à la création de limite, permettant d'assoir la restauration.

Les différentes RAC possèdent chacune leur propre type de préparation :

- RAC type facette : elles peuvent être préparées à travers un mock-up qui est une simulation du projet esthétique et fonctionnel final (11). Grâce à cela il est possible de contrôler l'élimination des tissus durs à travers l'épaisseur du masque de résine, réduisant ainsi le coût tissulaire, limitée au nécessaire. Les facettes peuvent également être préparées à main levée, de manière plus ou moins délabrantes, selon l'expérience du praticien et le procédé utilisé.
- Concernant les restaurations collées postérieures sous formes d'overlay, les préparations consistent en une réduction des parois fragiles ainsi qu'une homogénéisation de la géométrie afin d'optimiser le comportement biomécanique de la pièce prothétique (14). La réalisation de mock-up est également possible.

Ainsi, bien qu'en respectant au maximum le principe d'économie tissulaire, les RAC proposées nécessitent le délabrement de tissus sains. Les techniques de collage sans préparation pourraient nous permettre de placer nos restaurations plus en amont sur le gradient thérapeutique, nous laissant en capacité de ré-intervenir dans le futur si nécessaire (3).

2.1.3 Préservation tissulaire

Le véritable enjeu de cette approche sans préparation est une préservation tissulaire maximale. Il est admis qu'un substrat amélaire donne de meilleurs résultats mécaniques au collage qu'un substrat dentinaire. L'exposition dentinaire qui peut être due à une préparation excessive a un impact réel sur le taux de succès des restaurations adhésives céramiques.

Ainsi Ge et al. ont montré que les facettes en céramique feldspathique collées à l'émail étaient plus tolérantes aux dommages que celles sur substrat mi-émail mi-dentine ou « tout » dentine (15).

La préparation des surfaces amélares peut aboutir à une exposition de plage dentinaire, notamment dans des zones où l'émail est présent en plus faible épaisseur (zone cervicale et proximale).

Dans ce sens, les travaux de Shillingburg et Grace réalisés en 1973 ont démontré que sur les dents antérieures, et plus particulièrement les incisives centrales, l'épaisseur d'émail à 1mm de la jonction émail-cément (JEC) était de 0,17 à 0,52mm avec une moyenne de 0,31. A 5mm de la JEC, l'émail est épais de 0,45 à 0,93mm, avec une moyenne de 0,75mm (16).

Ces données sont comparables à celles de l'étude de Atsu et al. qui mettent en évidence également une réduction de la couche d'émail en rapport avec l'âge, significative à partir de 50 ans (17).

De nombreux patients sont également réticents au fait d'opérer une réduction sur des dents saines, sans pour autant faire nécessairement de concessions sur les résultats du traitement proposé.

De plus, cette méthode permet d'éviter des douleurs ou sensibilités opératoires, ainsi que l'anesthésie. Nous pourrions aussi nous dispenser de prothèses provisoires qui peuvent s'avérer compliquées à gérer tant pour le praticien que pour le patient.

2.1.4 Adhésion sur une interface différente

La notion d'adhésion se définit comme l'ensemble des interactions qui permettent d'unir deux surfaces entre elles. Elle intègre les propriétés mécaniques et chimiques. Le collage de pièce prothétique se compose de 3 matériaux : la céramique, la résine composite de collage et les tissus dentaires. De ceux-ci, nous formons alors deux interfaces, l'interface dent – résine et l'interface résine – céramique.

Nous nous intéresserons ici uniquement à la première.

L'émail présente une propriété au collage supérieure à la dentine. En effet, les valeurs d'adhésion et de longévité sont plus élevées, offrant ainsi des résultats plus prévisibles.

Les meilleures valeurs d'adhésion ont été obtenues sur de l'émail prismatique cependant pour accéder aux prismes d'émail, la dent peut nécessiter une préparation qui peut s'avérer préjudiciable si elle est évitable. Ainsi il est possible de réaliser un dépolissage de la surface amélaire.

Une étude de Alavi et col. Montre que les facettes sur dents « non-préparée » offrent une meilleure résistance de liaison face à des forces cisaillement que des dents préparées (0,3 à 0,5mm). Cependant l'émail est dépoli à la fraise diamantée (18).

2.1.4.1 Comparaison des valeurs d'adhésion entre un substrat amélaire et dentinaire :

Les études rapportant le collage de facettes céramiques sur des substrats différents de type : émail, émail et dentine et uniquement dentine ont montré que la préservation amélaire favorisait la résistance aux décollements et aux fractures des céramiques (15,19,20).

La dentine possède un module d'élasticité inférieur à celui de la céramique et de l'émail. Ainsi sous une charge donnée, elle soumet la céramique à des contraintes de traction et de cisaillement plus élevées comparées à l'émail, favorisant le décollement et les fractures de celle-ci. La rigidité de l'émail et sa capacité à absorber les contraintes démontrent la nécessité de l'économiser autant que possible, idéalement pour lier la céramique à l'émail plutôt qu'à la dentine.

De plus, la dentine est un tissu présentant une humidité résiduelle plus importante que l'émail. Le collage sur la dentine requiert un degré d'humidité précis afin de permettre au réseau collagénique de rester hydraté et de ne pas s'effondrer. Il s'opposerait à l'infiltration des monomères d'adhésif dans les tubulis et les fibres collagéniques formant la couche hybride que l'on recherche. De la même manière, une humidité trop importante nuirait au collage.

L'étude de Ozturk et al. montre également que les décollements surviennent plus rapidement et de manière plus importante sur un substrat dentinaire qu'un substrat amélaire. Par exemple des facettes collées au Variolink II® (Ivoclar) selon les recommandations du fabricant, résistent à une force moyenne de cisaillement de 23,64MPa sur l'émail et 13,78MPa sur la dentine (19).

2.1.4.2 Comparaison des valeurs d'adhésion entre l'émail prismatique et aprismatique :

L'émail aprismatique de surface est exposé au milieu buccal et à ses variations chimiques : le phosphate de calcium présent dans la salive mineraliserait d'avantage cet émail, et les ions fluorures convertiraient l'hydroxyapatite en fluoroapatite, plus résistante à la déminéralisation. L'absence de prisme pourrait également empêcher l'infiltration des agents adhésifs. Cependant cette couche superficielle aprismatique s'amincit dès la mise en fonction des dents sous l'effet de l'abrasion et de l'érosion causé par l'alimentation ou de potentielles des parafunctions (21). Si cette couche est présente en épaisseur totale chez l'enfant, elle tend à disparaître à l'âge adulte. Ainsi Kanemura et al. ont comparé les résultats de collage d'émail intact ou fraisé, ainsi que des adhésifs auto-mordançant et/ou des adhésifs nécessitant un mordantage préalable à l'acide phosphorique. Les résultats de leur étude ne mettent pas en évidence de différence entre le groupe émail fraisé et émail intact lorsqu'un mordantage à l'acide phosphorique est utilisé en respectant les consignes du fabricant. Les résultats avec les adhésifs auto-mordançants montrent de meilleurs résultats sur l'émail fraisé (22). Ces résultats concordent avec ceux de l'étude de Senawongse (23).

La littérature est donc contradictoire à ce sujet, les auteurs attribuent ces différences de résultats aux propriétés de l'émail et aux protocoles utilisés lors des différentes études.

De plus, il a également été relevé que certains tests permettant de mesurer les forces de collage, notamment la résistance au cisaillement (micro shear bond strength : μ SBS) nécessitent une surface plane. L'anatomie dentaire contraint donc certains chercheurs à aplanir les surfaces et parfois éliminer cet émail aprismatique de surface formant ainsi une limite aux protocoles classiques de recherche sur cette problématique et une moindre reproductibilité.

2.1.4.3 Adhésion sur la dentine sclérotique :

Les valeurs d'adhésion à la dentine sclérotique sont plus faibles que sur de la dentine classique (24). L'obturation des tubules dentinaires par minéralisation empêche la pénétration de l'adhésif en profondeur suffisante, empêchant ainsi la formation d'une véritable couche hybride, ou alors dans une épaisseur plus faible (24,25).

Cette dentine hyperminéralisée est plus résistante à l'acide. Afin de pouvoir accéder de nouveau à un substrat adapté au collage et d'optimiser les valeurs d'adhésion, il est nécessaire de préparer cette surface préalablement à l'application du mordantage. Le dépolissage à l'aide de fraise, le sablage ou la sono-abrasion peuvent donc être bénéfiques afin de réduire cette couche hyperminéralisée et d'augmenter la densité tubulaire permettant la création d'une couche hybride plus satisfaisante (26).

Pour le collage de nos pièces céramiques il sera également recommandé d'étendre celles-ci jusqu'à des limites amélaire afin d'augmenter nos valeurs d'adhésion.

2.2 Limites prothétiques

En l'absence de préparation classique, il est bien plus difficile de définir la limite de notre future restauration. En effet, sans la ligne de congé dessinée par notre préparation, c'est au praticien et au technicien de laboratoire de constituer la pièce de la manière la plus adaptée possible, cette collaboration s'avérant d'autant plus importante dans les secteurs esthétiques.

2.2.1 Modification du profil d'émergence et réponse parodontale

L'une des critiques les plus fréquentes concernant les techniques additives et notamment les facettes, est la modification du profil d'émergence de la dent lorsque la limite se situe au niveau cervical. L'épaisseur de céramique en supplément des tissus dentaire crée un sur-contour marginal à l'origine d'une inflammation gingivale localisée.

A la fin des années 1980 les travaux de Calamia, ont montré lors du suivi de ses propres cas, que les facettes posées sans préparation entraînaient des problèmes parodontaux en raison de dents surdimensionnées qui modifiaient le profil d'émergence (27). Il a donc par la suite proposé une réduction des tissus dentaires de faible épaisseur, afin d'incorporer la pièce de céramique dans le volume dentaire et en respectant ainsi le principe du profil en aile de mouette d'Abrams.

Les premières facettes posées mesuraient au minimum 0,5mm d'épaisseur. Aujourd'hui nous sommes capables de réaliser des pièces plus fines. Selon les techniques et matériaux utilisés, nous sommes capables de réduire l'épaisseur des céramiques jusqu'à 0,1mm permettant ainsi de minimiser la modification du profil d'émergence.

D'Arcangelo et al. proposent d'utiliser la ligne de convexité maximale afin de ne pas modifier le profil d'émergence. Cette ligne représente la démarcation entre la face vestibulaire et bombé cervical. (28) La pièce prothétique sera donc positionnée coronairement à la limite cervicale classique et n'intéressera plus le profil d'émergence ni le parodonte.

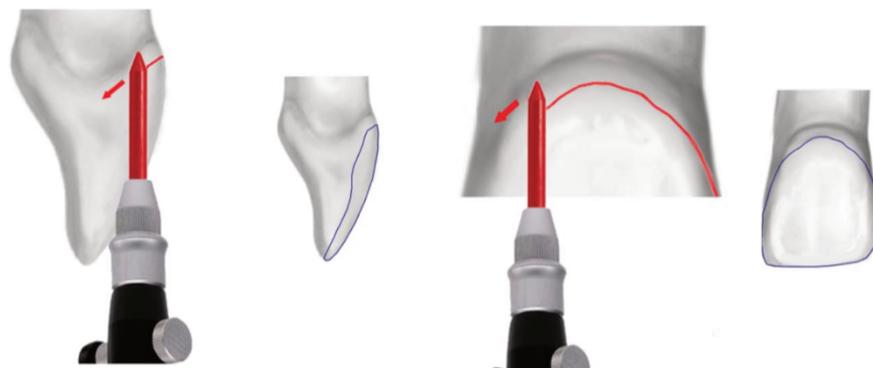


Figure 4 Illustration du positionnement de la marge : la ligne rouge correspond à la convexité maximale des dents; la ligne bleue correspond à la forme de la pièce prothétique.: (28)

Il est notamment possible d'anticiper la réponse du parodonte grâce à la forme de la marge cervicale de nos restaurations.

R Agustin-Panadero, a présenté un cas s'appuyant sur la philosophie de la BOPT (Biologically Oriented Preparation Technique). Des facettes sans préparation ont été réalisées, et les collets des dents antérieures ont pu être modifiés sans chirurgie préopératoire, par la forme de l'émergence prothétique. De cette manière, les facettes des dents 13, 11 et 21 présentaient une émergence cervicale aplatie avec un angle inférieur ou égal à 45° entre l'axe dentaire et la pièce prothétique afin d'éviter de modifier la position gingivale de ces dents. Pour les dents 12, 22 et 23, où la position de la marge gingivale était plus coronale, il a été décidé de créer un profil d'émergence prothétique supérieur à 60° , afin de provoquer une ischémie contrôlée dans la zone gingivale, et ainsi déplacer légèrement le niveau de la marge gingivale en apical. Les facettes sont adaptées au niveau cervical à la jonction émail-cément, afin de gérer la convexité de la couronne anatomique de la dent, tout en respectant l'espace biologique. L'objectif étant que la gencive s'adapte à la forme de la couronne dans la direction apicale ou coronale (29).

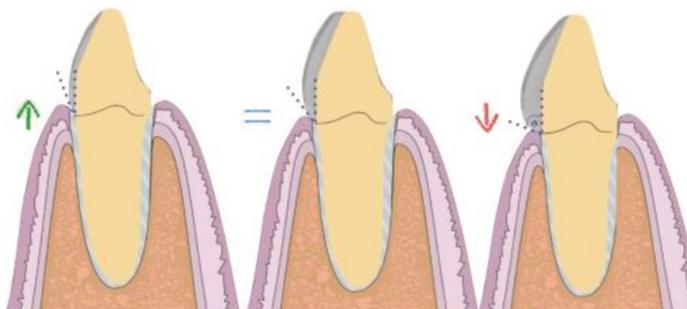


Figure 5 : Schéma de la modification du profil d'émergence et de son influence sur le parodonte (29)

Si le résultat est satisfaisant à 6 mois (29), nous attendons les nouvelles données de cette étude afin de confirmer son efficacité au long terme. De plus elle repose sur la confection d'un sur-contour étudié et calculé, mais que nous savons potentiellement responsable d'inflammation gingivale localisée.

Par ailleurs, les résultats de la technique BOPT classique sont encourageants. L'étude de Serra-Pastor et al. fait état bon comportement parodontal des restaurations zircone avec une stabilité marginale à 98,6% à 4 ans (30).

2.2.2 Choix de la limite lors de la conception

Concernant les restaurations antérieures, les facettes complètes ou partielles doivent répondre à des impératifs esthétiques majeurs. Cependant, leurs limites prothétiques peuvent se situer sur la face vestibulaire. Ce sont l'anatomie et la micro-anatomie de la dent qui dictent donc les limites de la céramique. En effet, la fine épaisseur de céramique nécessite un ajustement le plus intime possible afin d'avoir le joint de collage le plus fin possible et donc une intégration esthétique maximale.

Il est important de noter les zones de contre-dépouilles qui empêcheront la bonne insertion de la pièce. Il sera parfois nécessaire de sortir du cadre du « no prep » pour réduire ces contre-dépouilles à l'aide d'une préparation pour être en mesure de restaurer la dent.

Les pièces prothétiques peuvent être fabriquées de manière surdimensionnée, en surépaisseur afin d'être ajustées et polies lorsqu'elles seront collées. Cela permet d'optimiser le rendu esthétique et le biomimétisme de la céramique par rapport à la dent supportant la restauration.

2.2.3 Vieillessement du joint de collage en secteur esthétique

L'adaptation marginale d'une restauration dentaire indirecte est primordiale pour la pérennité de la restauration, tant sur le plan esthétique que parodontal. Effectivement, le composite de collage situé entre la dent et la céramique est le maillon faible de la restauration. Les matériaux de collage à base de résine sont vulnérables à la résorption de l'eau, à la contraction lors de la polymérisation, à l'usure et aux microfuites. Lors de leur dégradation, ils offrent un espace pour les bactéries dans leurs porosités et peuvent se colorer. Il est donc nécessaire d'avoir une adaptation la plus étroite possible de notre pièce sur le tissu dentaire afin d'avoir un joint de collage le plus fin possible.

De plus, après l'assemblage, il est nécessaire d'appliquer un protocole de finition et de polissage strict afin de polir le joint de manière optimale.

Une surveillance et une maintenance permettent d'assurer la pérennité de nos restaurations. Sur les RAC sans préparation, un polissage trop prononcé pourrait en plus d'effacer d'éventuelles colorations, déplacer la marge de la restauration. Cette marge « évolutive » peut être présentée comme un avantage, puisque contrairement

aux préparations classiques les colorations ne s'étendent pas dans la profondeur du congé. Elles peuvent également être retravaillées plus facilement. Cependant, il faut garder en tête que l'effacement des colorations se fait au détriment du matériau nous exposant donc au risque de dégrader la céramique ou d'exposer le joint de manière trop importante. L'utilisation d'aides optiques est recommandée.

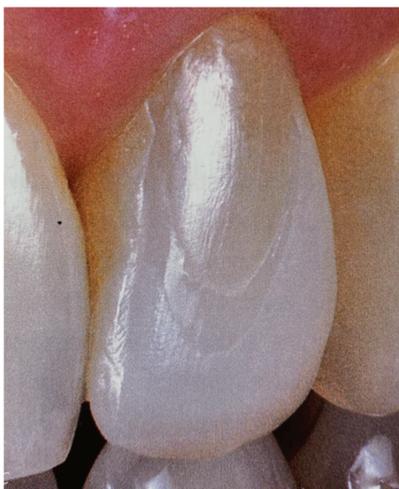


Figure 6 : Ouverture du joint de collage suite à un excès de polissage (31)

Il est peut également être intéressant de prévenir nos patients qu'une consommation fréquente d'aliments ou de boissons acides peut également provoquer une dissolution des tissus dentaires, pouvant ainsi créer secondairement un décalage entre nos RAC et les tissus dentaires érodés (32).

2.3 Problématiques liées aux matériaux

Les restaurations antérieures doivent présenter des qualités optiques, et tolérer des limites prothétiques très fines. Concernant les restaurations d'épaisseur plus importante, et les restaurations postérieures, les propriétés mécaniques seront privilégiées. Il existe différents types de céramique nous permettant de répondre à ces exigences.

Dans cette partie nous nous focaliserons uniquement sur les types de céramiques jugés pertinents pour la réalisation des RAC, les autres ayant été volontairement exclues.

2.3.1 Les différents types de céramique

Les céramiques dentaires sont des matériaux inorganiques non métalliques obtenus par la fusion d'oxydes à haute température avant d'être solidifiés à température ambiante.

D'abord sous forme de poudres de teinte et de granulométrie différentes, elles subissent un traitement thermique, le frittage, afin de les consolider. Cette étape peut être réalisée au laboratoire à l'aide d'un mélange de poudre et d'eau (barbotine) ou par les industriels qui distribuent des lingotins à presser ou des blocs à usiner.

2.3.1.1 Céramiques feldspathiques

1. Caractéristiques

Les céramiques feldspathiques sont composées majoritairement d'oxyde de silicium mais aussi d'alumine, de potassium et de sodium. Elles présentent une phase vitreuse renforcée par la présence de cristaux dispersés (quartz, albite, leucite). Elles sont faiblement résistantes mécaniquement puisque qu'elles résistent à une flexion de 90MPa (33), mais présentent de très bonnes propriétés optiques. Grâce au mélange de poudre, il est possible de faire varier la teinte, la luminosité, la saturation mais aussi toutes les différentes dimensions de la couleur (34).

2. Indications cliniques

Ces céramiques sont indiquées pour les réalisations cosmétiques sur armature métallique ou céramique, mais également et pour les restaurations esthétiques de faible épaisseur comme les facettes ou les chips.

Par ailleurs, elles sont contre-indiquées lorsque la restauration présente un porte-à-faux supérieur à 3mm car le matériau ne supportera pas les contraintes de cisaillement (35).

Pour les mêmes raisons, les RAC volumineuses ou localisées dans un contexte occlusal moins favorable, il sera préférable de s'orienter vers l'emploi d'autres matériaux que nous développerons plus bas.

3. Procédés de mise en forme

Les céramiques feldspathiques peuvent être montées et stratifiées manuellement sous la forme de barbotine sur leur armature, un die réfractaire ou une feuille de platine,

elles seront ensuite frittées, maquillées si besoin et glacées. Ces techniques permettent la fabrication des restaurations de plus fine épaisseur. La feuille de platine, bien que plus difficile à mettre en œuvre, offre un meilleur ajustage de la pièce que le revêtement réfractaire (36). Cette technique est donc particulièrement indiquée pour les facettes complètes ou partielles sans préparation. A noter qu'elle est également plus onéreuse.

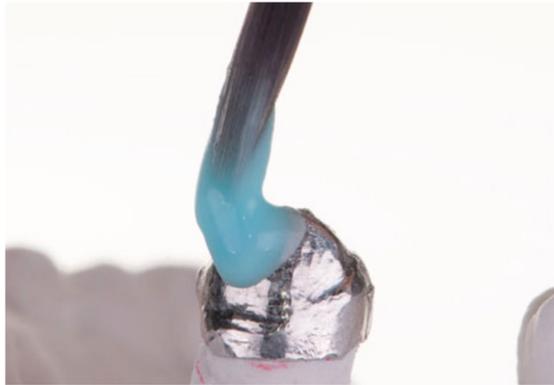


Figure 7 : Stratification sur feuille de platine (36).

Les céramiques fedspathiques peuvent aussi être mise en forme à l'aide de la CFAO. Des blocs à usiner sont disponibles dans le commerce, cela nécessitera par la suite un maquillage et une cuisson. Vitablocs Mark II[®] Cerec blocks[®] de Vita pour Sirona.

2.3.1.2 Vitrocéramiques renforcées

1. Caractéristiques

Les vitrocéramiques renforcées sont des céramiques dont la phase vitreuse a été enrichie de cristaux afin d'augmenter les propriétés mécaniques de la structure. Différentes structures ont été développées par les industriels, elles sont distinguables par la nature de leurs cristaux.

Exemples : Leucite (Empress[®], Ivoclar ; PM9[®], Vita); Disilicate de lithium (e.max Press[®] ou e.max CAD[®] Ivoclar); Silicate de lithium et zircon (Celtra[®], Dentsply ; Suprinity[®], Vita) (34).

Ces céramiques présentent une résistance à la flexion améliorée ainsi que de bonnes propriétés optiques à travers plusieurs niveaux de translucidité et de teinte.

Elles sont également sensibles au mordantage à l'acide fluorhydrique, et donc adaptées aux techniques adhésives.

Nom commercial, fabricant	Nature des cristaux	Résistance en flexion (données fabricant)
IPS Empress®, Ivoclar	Leucite	160MPa
IPS Empress 2®, Ivoclar	Disilicate de lithium	350MPa
IPS e.max CAD®, Ivoclar	Disilicate de lithium	360MPa
IPS e.max Press®, Ivoclar	Disilicate de lithium	400MPa
Suprinity®, Vita	Silicate de lithium, dioxyde de zirconium	420MPa
Celtra®, Dentsply	Silicate de lithium, dioxyde de zirconium	370MPa

Tableau 1 : Résistance en flexion et nature des cristaux des céramiques renforcées (34)

2. Indications cliniques

Les applications de ces matériaux sont très étendues. Il est possible d'utiliser ces céramiques pour les RAC nécessitant d'être plus résistantes en raison de leur taille ou du contexte dans lequel elles sont utilisées. Elles permettent également la fabrication des restaurations monolithiques complètes comme les couronnes unitaires, antérieures ou postérieures ainsi que des bridges de petite étendue dans le secteur antérieur.

Les céramiques renforcées peuvent aussi servir d'infrastructures qui seront ensuite recouverte par stratification de céramique cosmétique, notamment pour le secteur antérieur. Elles conviennent aussi à la réalisation de toutes les pièces prothétiques partielles : inlay, onlay, overlay, veneerlay, table top...

3. Procédés de mise en forme

Elles peuvent être mises en forme par usinage via la CFAO, en technique pressée (injection à chaud) ainsi qu'en barbotine pour l'émaillage d'infrastructure.

En technique pressée, des pièces de petites tailles peuvent être fabriquées, la mise en place de la tige de coulée étant possible lorsque celle-ci mesure plus de 5mm (35).

2.3.1.3 Céramique infiltrée de polymères

1. Caractéristiques

Présent sur le marché sous le nom de Enamic[®] de Vita, ce nouveau matériau est constitué d'un réseau de vitrocéramique, infiltré d'une matrice résineuse (UDMA) polymérisé à haute pression et haute température. La phase céramique représente 86% du poids.

Les céramiques infiltrées ont un module d'élasticité plus bas (proche de celui de la dentine) et une résistance en flexion de 160MPa selon le fabricant. Elles sont moins dures que les céramiques classiques, mais suffisamment pour soutenir une charge occlusale. C'est d'ailleurs ce qui leur confère un meilleur comportement à l'usinage, évitant ainsi le phénomène d'écaillage ou de fracture lors de l'usinage. Comportant une phase vitreuse importante, cette céramique est donc utilisable dans les techniques adhésives. Bien que disponible en bloc de translucidité différente et pouvant être maquillé, les propriétés optiques de ce matériau ne s'avèrent pas aussi bonnes que les précédents (37).

2. Indications cliniques

Les céramiques infiltrées de polymères sont indiquées pour les restaurations partielles collées, qu'il s'agisse d'inlays, onlays ou overlays ainsi que pour des facettes palatines. Par ailleurs, il sera préférable d'utiliser un autre type de céramique pour les restaurations esthétiques. Avec un risque plus faible d'écaillage et de fracture, ces matériaux sont intéressants dans les cas de réhabilitation globale et la gestion d'usure.

3. Procédé de mise en forme

L'Enamic[®] est uniquement distribuée sous forme de blocs à usiner. La mise en forme se fait donc par CFAO. Elle ne nécessite pas de cuisson après usinage.

D'autres matériaux présentés sous le terme de « céramiques hybrides » répondent aux mêmes indications cependant il s'agit de composites à charges dispersées. Ils ne seront donc pas présentés dans cette partie. (exemple : Cerasmart[®] de GC)

2.3.2 Problématiques esthétiques

Une analyse esthétique et pré-prothétique est nécessaire pour s'assurer de la possibilité de réalisation du cas. Si le caractère ultra conservateur de cette technique est séduisant, il présente néanmoins des limites dans certaines circonstances.

- Limitation dans la correction des formes et du positionnement :
Il peut s'avérer difficile de corriger la forme d'une dent par addition uniquement. Les dents mal positionnées en rotation, ou vestibulées peuvent poser problème pour l'harmonisation du sourire sans préparation. De la même manière, cette technique ne permet pas de restaurer les surfaces en contre-dépouille.
- Modification de teinte et caractérisation dans une faible épaisseur de céramique:
Dans les restaurations de très faible épaisseur, le technicien de laboratoire est limité dans la mise en place de ses artifices cosmétiques. Si l'on ne peut modifier la teinte globale de la dent, il peut être également difficile de masquer certaines dyschromies. Coachman avance que pour gagner une à deux teintes, nous aurions besoin d'au moins 0,3 mm d'épaisseur de céramique (38).
Un éclaircissement préalable de l'arcade dentaire peut être réalisé si nécessaire afin d'uniformiser le substrat et la caractérisation de la céramique.

2.3.3 Fragilité des céramiques de fine épaisseur

Fabriquées en céramique feldspathique, les facettes complètes ou partielles sans préparations sont très fines (jusqu'à 0,1 mm)(39) et par conséquent particulièrement fragile avant leur assemblage. Cependant une fois assemblées à l'émail, elles présentent une résistance accrue. Ge et al, dans leurs travaux ont conclu que les effets de l'épaisseur d'émail et de céramique étaient sommatifs du fait de leur comportement mécanique similaire et que par conséquent, plus l'épaisseur d'émail et de céramique était importante, plus la reconstitution serait tolérante aux dommages (40). Dans une étude ultérieure (15), ils démontrent l'importance du substrat amélaire lié à l'épaisseur de céramique puisque, si l'augmentation d'épaisseur de céramique limite les échecs

sur un substrat moitié dentine ; moitié émail. Cela est d'autant plus vrai sur un substrat tout émail. Ainsi les facettes d'épaisseur 1,4 mm liées aux substrats demi-émail/demi-dentine et entièrement dans la dentine, ont présenté plus d'échec que les facettes de 0,2mm sur un substrat amélaire. Piemjai et al. ont présenté des résultats similaires (41).

De plus, la contraction de polymérisation des adhésifs peut être à l'origine de fêlures de la céramique. Il est donc nécessaire d'utiliser des résines adhésives spécifiques pour le collage de facettes. Elles présentent une meilleure mouillabilité, permettent une épaisseur minimale de résine et un volume de contraction de polymérisation plus faible comparé à des composites fluides ou de restauration réchauffés (42,43).

Ces pièces, comme toutes autres, sont sensibles à l'écaillage et doivent donc être assemblées dans un contexte occlusal optimal.



Figure 8 : fêlures de la céramique au niveau cervical (31)

2.3.4 Les composites de collage

2.3.4.1 Types de composite

Différents composites peuvent être utilisés pour l'assemblage des pièces prothétiques.

- Les composites de restauration réchauffés ne sont pas recommandés dans l'assemblage de céramiques fines. Bien que permettant un polissage fin et esthétique, ces composites restent trop visqueux et leur refroidissement nécessiterait l'application d'une force trop importante pour le fluage de la résine, risquant de briser la céramique. Nous pouvons également leur reprocher une épaisseur de résine plus importante, qui peut être préjudiciable pour la pérennité de la restauration.

Liu et al. ont montré lors d'une étude in vitro que les contraintes dans l'adhésif augmentaient avec l'épaisseur de ciment et qu'une épaisseur de ciment inférieure à 50µm réduirait le risque d'échec (44). Les résultats de l'étude de Magne et al. sont similaires cependant ils concluent que le ratio épaisseur de céramique par rapport à l'épaisseur d'adhésif doit être au minimum égal à 3 (45). Ce ratio est difficilement applicable dans la réalisation des RAC de fine épaisseur.

- Par ailleurs, les composites fluides de restaurations modernes, beaucoup moins visqueux (exemple : G-aenial® Universal Flo GC) présentent un taux de charges proche des composites pâteux sans augmenter le taux de rétraction de prise, permettant ainsi le polissage et une bonne résistance à l'usure.

2.3.4.2 Types de polymérisation

Selon le type de restauration, son design et le matériau utilisé, la polymérisation, et notamment la contraction volumétrique qu'elle provoque, peut avoir des conséquences. Les taux de contraction de polymérisation diffèrent selon les produits. (Exemples : G-Cem Link Force® 5,4%, G-aenial Universal Flo® 3,95%. Panavia F2.0® 2,04%(35))

- Les chips et facettes de fine épaisseur (< 0,3mm) en céramique feldspathique sont fragiles et risquent de présenter des fêlures sous les contraintes du retrait de polymérisation. Afin d'éviter ce phénomène, JF Lasserre recommande d'utiliser des composites d'assemblage chémo-polymérisable ou dual autorisant une polymérisation complète en mode chémo-polymérisant seul par leur taux de conversion élevé (exemple : Nexus 3® Kerr, G-Cem Link Force® GC) (35). Cette proposition s'appuie sur les travaux de Feilzer et al. qui ont montré que les composites photopolymérisables induisaient plus de retrait de polymérisation que les composites chémo-polymérisables (46).
- Concernant les restaurations en disilicate de lithium ou en céramique feldspathique plus épaisses (>0,3mm) et plus résistantes elles pourront être assemblées avec des résines photopolymérisables. Certaines lampes possèdent un mode soft start qui polymérise à basse puissance dans un

premier temps, puis à pleine puissance, réduisant ainsi les contraintes de contraction de polymérisation (47). Une première phase à basse puissance, 20 secondes avec mobilisation de la lampe initie la polymérisation, sera complétée par la seconde phase à pleine puissance, 60 secondes par face (35).

- Pour les restaurations d'épaisseur plus importante (>0,7mm) les composites à prise dual avec photo initiation permettront une polymérisation optimale du matériau.

2.4 Positionnement et assemblage des pièces prothétiques

2.4.1 Restaurations antérieures collées sans préparation

L'assemblage de ces restaurations requière la main d'un praticien expérimenté. Outre les précautions lors de la manipulation de ces pièces fragiles, et du fait de l'absence de limite de préparation pouvant servir de repères, elles peuvent s'avérer difficiles à positionner et à maintenir en place lors de l'assemblage.

Pour pallier à ces difficultés, il est possible de ménager de petites zones de stabilisation, des extensions de céramiques, linguales ou incisives, qui seront ensuite supprimées et repolies en bouche avec minutie (48). Il est également possible d'augmenter l'étendue de la pièce de manière à augmenter la stabilisation primaire lors du collage et permettre au praticien le gommage marginal le plus favorable à l'effet mimétique (31) que nous détaillerons dans la 4ème partie.

Lors de la mise en place de plusieurs facettes ou micro-facettes contiguës, il est nécessaire d'étudier les différents axes d'insertion afin de planifier l'ordre d'insertion des différentes pièces. Sans cela, nous nous exposons au risque de ne pas pouvoir insérer la dernière (31).

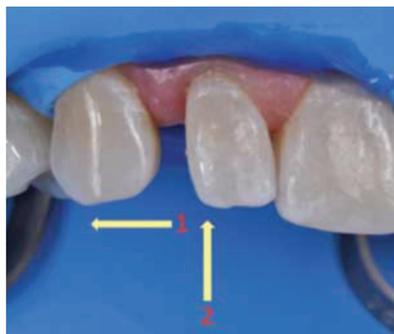


Figure 9 : Ordre et axe d'insertion des chips de céramique (31)

2.4.2 Restaurations partielles postérieures collées sans préparation

Les restaurations partielles postérieures sans préparation, sont réalisables majoritairement dans les contextes d'usure. Il s'agit donc de restaurer l'ensemble de la cavité buccale, afin de la rendre à nouveau, fonctionnelle et esthétique en rétablissant notamment une dimension verticale d'occlusion (DVO) adéquate.

Selon le stade d'usure, les dents perdent leur relief naturel de manière plus ou moins importante.

La difficulté dans la réalisation de ces restaurations en arcades complètes à l'aide d'overlays ou de table-tops réside dans le positionnement des pièces qui parfois sont collées sur des surfaces lisses, n'offrant aucune stabilité primaire. La position de celles-ci est d'autant plus importante qu'elle est garante de l'occlusion, donc de la fonction et de la pérennité de la restauration. L'assemblage débute ainsi par les dents présentant un relief occlusal qui stabilise les céramiques afin de limiter les risques de malposition des pièces suivantes.

2.4.3 Bridges cantilever collé

L'assemblage des bridges collés cantilevers antérieurs est une étape compliquée du fait d'un manque de stabilisation de celui, ne possédant qu'une ailette peu rétentive mais également à cause de la compression générée par l'intermédiaire sur la muqueuse et le champ opératoire.

Afin de veiller au bon positionnement de notre bridge, et ainsi éviter un éventuel problème d'alignement des bords libres entre notre intermédiaire et les dents voisines.

Il est possible de demander à notre prothésiste de réaliser une clé de positionnement.

Les prothésistes Hélène et Didier Crescenzo, ont développé avec l'aide de Gil Tirlet, une clé permettant le maintien de la pièce prothétique dans sa position idéale, le contrôle de l'alignement de celle-ci, ainsi que l'élimination des excès de colle (49).

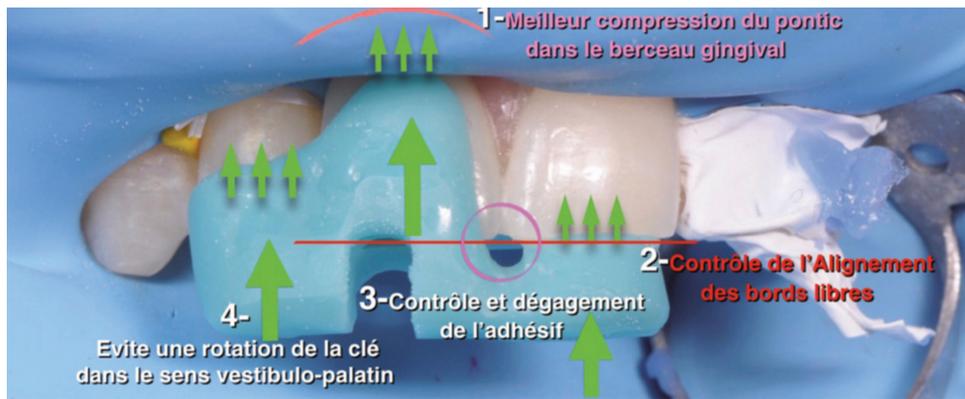


Figure 10 : Clé de positionnement et ses caractéristiques. (49)

Comme nous avons pu le constater, les restaurations sans préparations diffèrent des restaurations classiques sur plusieurs plans. Les piliers nécessitent une approche particulière et de nouvelles contraintes concernant les matériaux et l'élaboration des RAC sont à prendre en compte. Nos protocoles d'assemblage nécessitent donc d'être adaptés.

3 Protocoles

Afin d'obtenir des résultats reproductibles, l'établissement de protocoles est nécessaire. Ces protocoles s'apparentent à ceux existant pour collages classiques mais sont adaptés pour l'adhésion sur des surfaces non préparées conventionnellement.

3.1 Mise en condition tissulaire

Dans cette démarche de préservation tissulaire maximale, et afin d'améliorer au maximum nos valeurs d'adhésion entre les tissus durs et nos matériaux de restauration, plusieurs outils sont à notre disposition.

3.1.1 Le sablage – micro-abrasion

3.1.1.1 Principes du sablage

Le sablage ou air-abrasion consiste en la projection de particules abrasives dans un flux d'air sous haute pression. L'énergie cinétique de ces particules permet l'excavation des tissus dentaires, contrairement aux instruments rotatifs qui utilisent l'énergie mécanique. Cela limite ainsi les sensibilités liées aux vibrations et à l'échauffement.

Selon la nature de ces particules et la pression de l'air, il est possible de réaliser un aéro-polissage à but prophylactique, ou de procéder à l'éviction de tissus cariés.

Utilisée pour préparer les céramiques au collage, son application a donc été transposée aux tissus dentaires.

Bien qu'il existe différentes poudres abrasives dans le commerce, ayant chacune leurs propriétés et leurs champs d'application, l'oxyde d'alumine est l'agent abrasif le plus communément utilisé lors de la préparation des tissus au collage.

La granulométrie est à adapter en fonction des tissus que l'on souhaite sabler, il est ainsi recommandé d'utiliser des particules de 27 microns pour la dentine et des particules de taille plus importante pour l'émail et la dentine sclérotique, calibrées à 50 microns (50).

3.1.1.2 Influence du sablage sur le collage

Le sablage des surfaces dentaires avant l'application du protocole de collage présenterait plusieurs avantages :

- Nettoyage des surfaces dentaires (plaque bactérienne, résidus organiques salivaires, boue dentinaire, résidus d'anciennes restaurations...)
- Accroissement de la surface de collage et de l'énergie de surface sur la dentine.
- Formation de microrugosités sur la surface amélaire qui permettrait le micro-clavetage de la résine.
- Faciliter la pénétration de l'adhésif et la formation de microtags dans les tubules dentinaires.

Les travaux de Sengun et al. (51) ont eu pour but d'évaluer si l'altération mécanique des surfaces de l'émail pouvait améliorer les performances de liaison d'un système auto-mordant et d'un système adhésif en trois étapes. Ainsi, les résultats de l'adhésif type MR3, se sont révélés proches et sans différences significatives pour les surfaces d'émail témoins, abrasées à l'air, abrasées à la fraise.

En revanche, pour l'adhésif auto-mordant, les valeurs d'adhésion ont été meilleures après abrasion, et sans présenter de différences significatives entre l'air abrasion et le fraisage.

Les résultats des études portant sur l'amélioration des valeurs de collage suite au sablage sont contradictoires. Pour Roeder (52) ainsi que pour Borsatto (53) l'apport du sablage n'a pas montré de différences dans les valeurs d'adhésion par rapport au mordantage classique, contrairement aux résultats de Canay et al. qui ont obtenu de meilleurs valeurs d'adhésion avec la combinaison du sablage et du mordantage (54).

3.1.2 Le mordançage

3.1.2.1 Principes du mordançage

Le mordançage, consiste en une déminéralisation des surfaces dentaires à l'aide d'agents acides sous forme de gel. Le plus souvent de l'acide orthophosphorique à 37%. Aboutissant à la dissolution des cristaux d'hydroxyapatite, la surface tissulaire devient poreuse augmentant l'ancrage mécanique du primaire et/ou de l'adhésif.

- Sur l'émail : il provoque une dissolution de l'émail intraprismatique ainsi qu'une déminéralisation de la matrice interprismatique. L'émail prend alors un aspect crayeux.
- Sur la dentine : le mordançage élimine la boue dentinaire et déminéralise la dentine inter et péri-tubulaire en superficie, créant ainsi des porosités.

La création de ces microreliefs favorise, après imprégnation de la résine adhésive, la formation d'une couche hybride à l'origine de l'adhésion.

3.1.2.2 Influence du mordançage sur le collage

La comparaison de l'efficacité des systèmes de collage avec mordançage préalable et auto-mordançant a fait l'objet de nombreuses études dont la plupart donnent des résultats significatifs en faveur du mordançage (22,23,55,56).

De ce fait, il est recommandé de mordancer les surfaces amélaire avant l'application d'adhésif auto-mordançant (57,58).

Afin de préparer la couche d'émail superficielle hyperminéralisée, l'allongement du temps de mordançage a été proposé. Le travail de Chiang et al. a en partie porté sur l'influence du temps de mordançage sur l'émail prismatique et aprismatique (59).

Ainsi, l'allongement du temps de mordançage à 60 secondes sur l'émail prismatique présente des valeurs de résistance au cisaillement réduite par rapport à une exposition de 30 secondes. Par ailleurs, concernant l'émail aprismatique, les valeurs sont légèrement supérieures avec 60 secondes d'exposition, sans être significatives.

Ces résultats concordent avec ceux de l'étude de Lo et al. (60).

De plus, une surexposition à l'acide, pourrait conduire à la dénaturation du substrat. La sur-préparation des tissus dentaires à l'acide pourrait effacer les microstructures servant d'ancrage à la résine adhésive, ayant un effet défavorable sur l'adhésion. En considérant les conséquences cliniques de cette constatation, on peut suggérer qu'un temps de mordantage de 30 secondes produit une liaison adhésive suffisante, sans risquer de sur-mordancer notre surface dentaire. Ces résultats sont confirmés par la revue systématique de Zhu et al. (61).

3.1.3 Autres approches

Aujourd'hui, et dans l'esprit de la dentisterie minimalement invasive, de nouvelles techniques ont vu le jour afin de préparer les surfaces dentaires en essayant de respecter au maximum le principe d'économie tissulaire.

- Le conditionnement de l'émail grâce aux technologies laser provoque des modifications physiques et structurelles de la surface amélaire, formant des motifs irréguliers et sans provoquer de déminéralisation. Selon les travaux de Golshah et al. qui comparent la résistance adhésive aux cisaillement, seule la technologie LASER Erbium :YAG donnerait des résultats semblables au mordantage par acide sur l'émail de surface sain (62).
- La sono-abrasion peut être utilisée pour dépolir la surface dentaire moins délabrante que les fraises grâce à l'utilisation d'inserts diamantés; cependant nous pouvons considérer cette étape comme « préparation ».

3.1.4 Protocole

Suite à l'étude des données ci-dessus, nous pouvons proposer un protocole de conditionnement de tissus dentaire de manière non invasive dans le but d'optimiser nos valeurs d'adhésion et de rendre reproductible le traitement des surfaces.

Étape	Action
1	Mise en place du champ opératoire + protection des surfaces à ne pas traiter
2	Sablage des surfaces à l'alumine 50 μ m (sous une pression de 3 bars) (50)
3	Mordançage à l'acide orthophosphorique 37%, (30 secondes)
4	Rinçage (2min)
5	Collage

Tableau 2 : Protocole de mise en condition tissulaire

Ce protocole est semblable au protocole classique. Bien que nous n'ayons pas pu prouver l'efficacité du sablage sur l'adhésion, il permet néanmoins de nettoyer les surfaces pour le mordançage.

Concernant le collage sur dentine sclérotique, une légère réduction tissulaire avant le mordançage nous permet d'augmenter nos valeurs adhésives. Ceci expliqué dans une partie précédente (2.1.4.3).

3.2 Finition et polissage

3.2.1 Principes

Après l'assemblage des pièces prothétiques, et bien que les excès d'adhésif aient été retirés avant la polymérisation, il reste nécessaire de procéder aux finitions et au polissage du joint des restaurations. A défaut, les marges de la restauration se dégraderaient et se coloreraient précocement.

De plus, certaines restaurations présentent des marges dans une situation esthétique délicate, comme par exemple : les chips de céramique visant à combler un diastème dont les marges occupent la face vestibulaire. Il est donc important de rendre ces limites le plus invisibles possible car cela pourrait compromettre l'esthétique du sourire. Ces finitions servent également de lisser les sur-contours sur la périphérie de la restauration et ainsi de favoriser l'intégration de celle-ci notamment lorsque les marges sont juxta-gingivale. Les travaux d'Haywood ont montré qu'à l'aide d'un protocole bien établi, il était possible de retrouver, et même de surpasser l'état de finition d'une céramique avec glaçure (63).

3.2.2 Instruments

Plusieurs types d'instruments sont à notre disposition pour l'achèvement de ces étapes de finitions.

Les instruments manuels comme la sonde exploratrice et le bistouri nous permettent de retirer les excès après la polymérisation. Certains auteurs estiment que cette unique étape suffit et évitent ainsi de dénaturer les marges de la céramique (28).

Nous pouvons également utiliser le fil dentaire, ainsi que des strips abrasifs de différentes granulométries afin de nettoyer les espaces interdentaires.

Les instruments rotatifs seront également utiles. Les fraises diamantées rouges ou multi-lame (30 lames), puis l'utilisation de pointes en silicones pour céramique de granulométrie décroissante (exemple : Diaceram® de Komet).

Il est conseillé de réaliser les étapes de finition et de polissage sous aide optique afin d'être plus précis et ainsi optimiser le rendu final.

L'utilisation d'instruments de rétraction gingivale peut également éviter de léser les tissus mous lors des travaux juxta ou infra gingivaux.

3.2.3 Protocole

Étape	Action
1	Retrait des excès marginaux au bistouri
2	Retrait des excès dans les embrasures : fil dentaire et strip abrasif
3	Correction des sur contours si nécessaire à l'aide d'une fraise flamme bague rouge
4	Lissage du joint à l'aide des pointes silicones pour céramique
5	Gommage des rayures de l'émail avec une pointe en pierre d'Arkansas
6	Brillantage du joint grâce aux pointes silicones de plus faible granulométrie
7	Polissage final à l'aide d'une brosette et de pâte diamantée

Tableau 3 : Protocole de finition

Les instruments rotatifs sont utilisés avec le spray d'eau afin de refroidir les surfaces et de ne pas les dénaturer. Jean-François Lasserre conseille d'interrompre le spray eau, au cours du passage de la dernière pointe silicone (Diaceram® grise) afin de pouvoir contrôler l'apparition du brillant mécanique. Une pointe de pierre d'Arkansas peut également être utilisée pour effacer les rayures accidentelles de l'émail (31).

4 Applications cliniques

4.1 Facettes

4.1.1 Indications et contre indications

Les facettes céramiques collées ultrafines sans préparation sont indiquées pour :

- Modifier la morphologie dentaire : il est possible d'augmenter la longueur, de vestibuler ou encore d'élargir les dents. Grâce à cela, nous pouvons par exemple fermer les diastèmes et ré-anatomiser les dents conoïdes.
- Réaliser des facettes palatines maxillaires, afin de recréer ou restaurer un guidage dans les contextes d'usures sévères.
- Masquer une légère dyschromie localisée

Cependant, elles seront contre-indiquées dans les cas suivants :

- Dyschromie importante du pilier qui ne pourra pas être masquée par la restauration du fait de son épaisseur.
- Présence de contre dépouilles anatomiques sur le pilier empêchant la bonne insertion de la pièce. Elles peuvent nécessiter des micro-préparations pour faciliter la mise en place des pièces (35). Il s'agit dans ce cas du concept « prepress ».
- Dents mal positionnées en vestibulaire
- Contexte occlusal défavorable

4.1.2 Avantages et inconvénients

Avantages	Inconvénients
<ul style="list-style-type: none">• Intervention limitée sur les tissus durs• Pas d'exposition dentinaire• Pas d'anesthésie (sauf si nécessaire à la mise en place du champ opératoire)• Pas de risque de sensibilité post opératoire• Ré-intervention possible• Pas besoin restauration provisoires	<ul style="list-style-type: none">• Fabrication difficile• Limitation correction forme• Limitation correction teinte• Assemblage et manipulation exigeante techniquement• Peu de stabilisation au collage• Coût élevé

Tableau 4 : Avantages et inconvénients des facettes sans préparation

4.1.3 Cas clinique

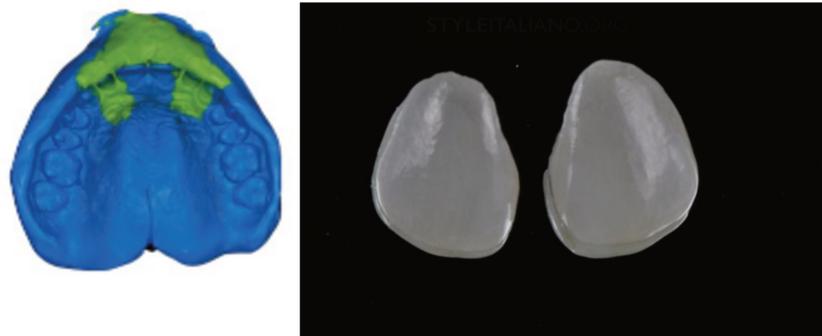
Ce cas clinique a été réalisé par Giuseppe Marchetti (64). Il a été décidé d'utiliser une approche sans préparation afin de traiter la microdontie des incisives latérales et de fermer les diastèmes post orthodontique.

Ces dents, petites, sans contre-dépouilles et sans dyschromies sont le substrat idéal pour mettre en place de ce type de RAC.



Figures 11 : Photographies intrabuccales frontale et occlusale du maxillaire en situation initiale (64)

Situation après traitement orthodontique, objectivation des diastèmes en vue de face et vue occlusale.



Figures 12 :Gauche : empreinte ; Droite : les deux pièces prothétiques(64)

Empreinte silicone en technique double mélange pour la réalisation des deux facettes additives, ici en disilicate de lithium.



Figures 13 : Essayage des pièces avec et sans digue (64)

Essayage des RAC à l'aide d'une pâte d'essai permettant de simuler le produit choisi pour la cimentation. Essayage avant, puis après la pose du champ opératoire afin de s'assurer de la bonne insertion des pièces.



Figures 14 : Mordançage (64)

Mordançage à l'acide des dents concernées, protection des dents adjacentes à l'aide d'une matrice transparente. Ici l'émail a été sablé avant le mordançage. A droite, il est intéressant de noter le changement d'aspect de la surface amélaire après mordançage, aspect devenu crayeux.



Figures 15 : Mise en place adhésif (64)

Application de l'adhésif après la mise en place de bande de téflon pour protéger les dents adjacentes des excès.



Figures 16 : Restaurations collées (64)

Restaurations après retrait des excès, les finitions pourront être terminées après le retrait du champ opératoire.



Figures 17 : Photographies intrabuccales initiale à gauche et finale à droite (64)

Comparaison des situations initiale et finale.



Figure 18 : Photographique intrabuccale à 1 an post-opératoire (64)

Contrôle à un an, les RAC se sont parfaitement intégrées.

4.2 Facettes partielles ou chips de céramique

4.2.1 Indications et contre-indications

Les chips de céramique peuvent être indiqués dans les cas suivants :

- Modification de la morphologie dentaire : fermeture de diastème, allongement du bord incisif maxillaire
- Visée restauratrice : reconstitution de bord libre ou d'angle. Traitement des lésions cervicales d'usure.

Néanmoins, ces RAC seront contre-indiquées en cas de :

- Présence de contre dépouille ne permettant pas l'insertion de la pièce
- Contexte occlusale défavorable.

4.2.2 Avantages et inconvénients

Avantages	Inconvénients
<ul style="list-style-type: none">• Non intervention sur les tissus durs• Pas d'exposition dentinaire• Pas d'anesthésie (sauf si nécessaire à la mise en place du champ opératoire)• Ré-intervention possible• Reconstitution esthétiquement fiable dans le temps.	<ul style="list-style-type: none">• Fabrication difficile• Assemblage et manipulation exigeante techniquement• Peu de stabilisation au collage• Coût élevé

Tableau 5 : Avantages et inconvénients des chips de céramique

4.2.3 Cas cliniques

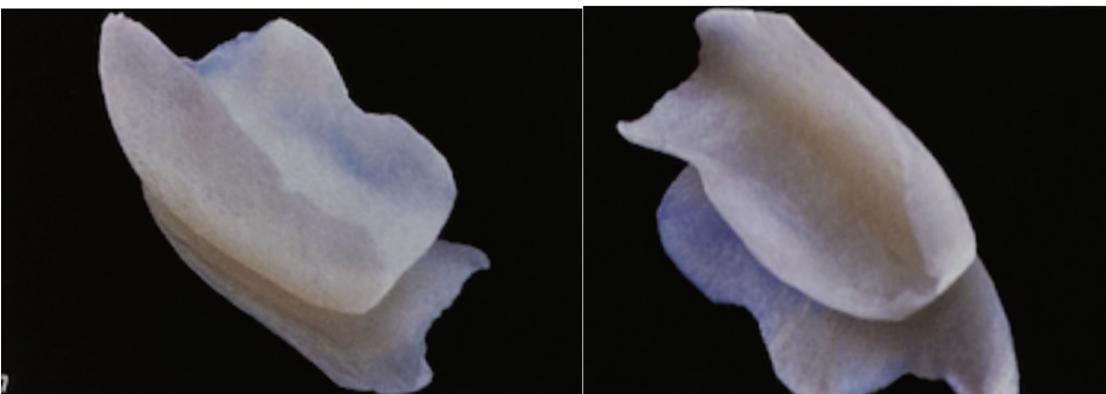
Ces cas cliniques ont été réalisés par Jean-François Lasserre (35).

- Les incisives centrales présentent une perte de substance du bord libre. Suite à l'entretien avec la patiente et l'examen clinique, la cause de ces usures par attrition est attribuée à des périodes de bruxisme liée à un stress psychologique. La patiente est sensibilisée, une gouttière de protection sera fabriquée en fin de traitement et à porter en période de stress.



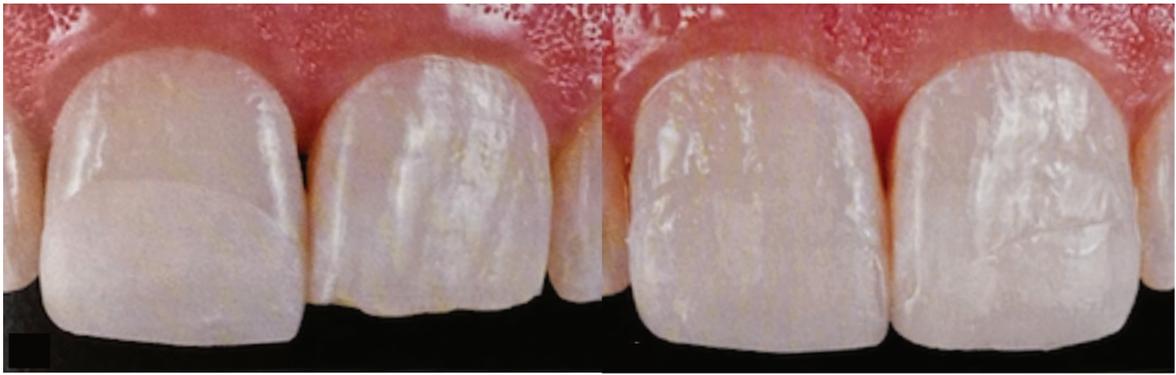
Figures 19 : Photographies extra et intrabuccale en situation initiale (35)

Photographies intrabuccales présentant les usures parafunctionnelle des bords libres de 11 et 21.



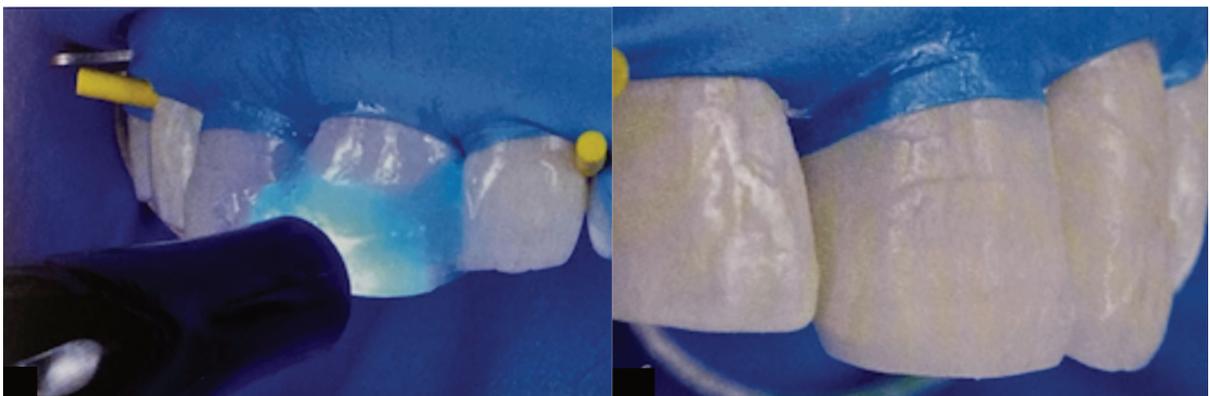
Figures 20 : Pièces céramiques partielles (35)

Les deux pièces conçues en disilicate de lithium pressé.



Figures 21 : Essayage des restaurations (35)

Essayage des chips afin de contrôler la teinte et le mimétisme. Il est intéressant de noter le sur-contour des pièces au niveau vestibulaire qui sera supprimé et poli après l'assemblage.



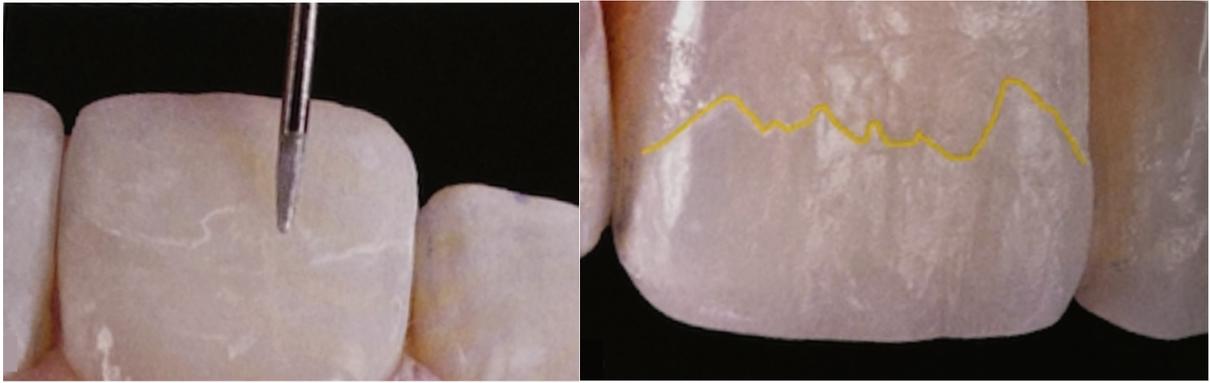
Figures 22 : A gauche : photopolymérisation, à droite : après nettoyage des excès (35)

Assemblage des chips, les excès proximaux seront ensuite nettoyés à l'aide d'un bistouri lame 12, de fil dentaire et strip abrasif de faible granulométrie



Figures 23 : faces palatines avec marquage d'occlusion (35)

Contrôle et réglage de l'occlusion statique, en propulsion et en latéralité. Il est important de ne pas négliger cette étape car une malocclusion nuirait aux restaurations et une modification du guidage peut avoir des conséquences articulaires.



Figures 24 : Finitions (35)

Le sur-contour de la pièce est supprimé grâce à une fraise bague rouge. Pour un meilleur rendu optique, la jonction céramique-dent est travaillée en zig-zag.

On peut également retravailler la pièce de façon à ce qu'elle corresponde entièrement avec la micro-anatomie de la dent.

Une pierre d'Arkansas permet de lisser l'émail si des rayures accidentelles apparaissent après ces retouches.



Figures 25 : Polissage (35)

La céramique est ensuite polie à l'aide de pointes en silicones pour céramiques de granulométrie décroissante (ici Diaceram® de Komet) puis d'une pâte à polir diamantée.



Figures 26 : Situation finale (35)

Situation finale immédiate à gauche, quatre ans plus tard à droite.

- Ici des chips céramiques en disilicate de lithium ont été réalisés pour restaurer des lésions cervicales d'usure (LCU) dues à de mauvaises habitudes de brossage. (35)



Figures 27 : A gauche : préparation minimale, Centre : Assemblé avant finition, Droite : après finitions (35)

A gauche, une micro-préparation sur le bord supérieur est effectuée afin d'ouvrir l'angle de la lésion, pour faciliter l'insertion, éviter les contre dépouille et augmenter la surface amélaire afin de compenser les mauvaises valeurs d'adhésion de la dentine sclérotique.

Au centre, les restaurations collées avant les étapes de finitions. La pièce est conçue avec une extension en direction coronaire pour favoriser le mimétisme et étendre le collage sur l'émail. Le sur-contour permet de réaliser les finitions en bouche comme présenter dans le cas précédent.

A droite, le résultat final sur le secteur opposé.

4.3 Overlays et table-tops

Les overlays sont des RAC qui permettent de restaurer les secteurs latéraux en recouvrant toutes les cuspides. Les table-tops ont un design semblable aux overlays mais sont de plus fine épaisseur. Ils serviront donc plutôt à l'augmentation de la dimension verticale d'occlusion qu'à la reconstitution d'une perte de substance importante.

4.3.1 Indications et contre indications

Ces reconstitutions adhésives postérieures sans préparation sont indiquées :

- Dans les cas d'usure sévère. Ces pertes de substance peuvent être d'origine mécanique (attrition, abrasion, abfraction) et/ou chimique (érosion).
- Pour une dent en sous occlusion. (Exemple : une molaire de lait conservée suite à une agénésie)

Ce type de réhabilitation complète sans préparation est contre-indiquée si :

- L'étiologie de l'usure est non diagnostiquée ou non traitée
- Perte de substance trop importante nécessitant d'autres types de restauration
- Absence d'émail en quantité ou qualité suffisante pour le collage

4.3.2 Avantages et inconvénients

Avantages	Inconvénients
<ul style="list-style-type: none">• Préservation tissulaire maximale• Préservation vitalité pulpaire• Réhabilitation complète et durable	<ul style="list-style-type: none">• Nécessité de traiter l'étiologie de la pathologie• Surface de dentine sclérosée pouvant être importante• Contexte occlusal difficile

Tableau 6 : Avantages et inconvénients des RAC postérieures sans préparation

4.3.3 Cas clinique

Ce cas clinique a été réalisé par A. Mainjot. Ce cas, ainsi que deux autres, sont présentés afin d'introduire une nouvelle approche de réhabilitation des cas d'usure sévère sans préparation et sans phase provisoire appelée « One step-No prep technique » (65).

Cette patiente de 53 ans souffre de bruxisme et de reflux gastro-œsophagiens. Elle présente également des douleurs dentaires, une dysfonction masticatoire ainsi que des douleurs dans la nuque et le dos.



Figures 28 : Photographies intrabuccales, frontale, occlusale mandibulaire et occlusale maxillaire en situation initiale (65)

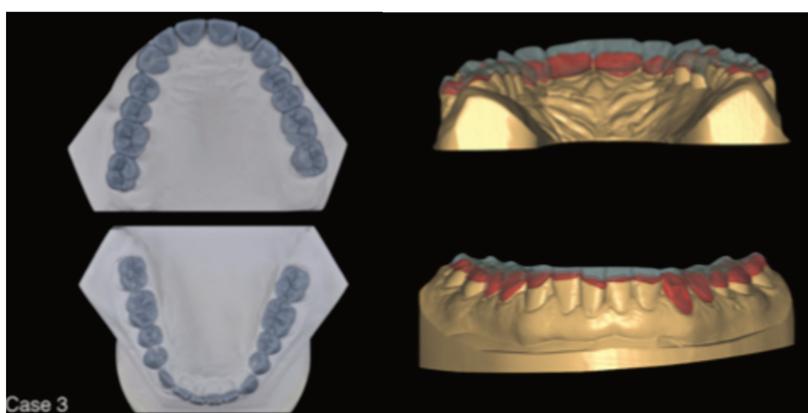
La patiente présente des plages d'usure sur les surfaces occlusales de certaines dents postérieures, ainsi que des restaurations par amalgame et composite défectueuses. Les faces palatines du bloc antérieur maxillaire présentent également des signes d'usure sévère. Ainsi la ligne du sourire est presque droite.



Figures 29 : Modèles montés sur arc facial avec enregistrement de l'occlusion (65)

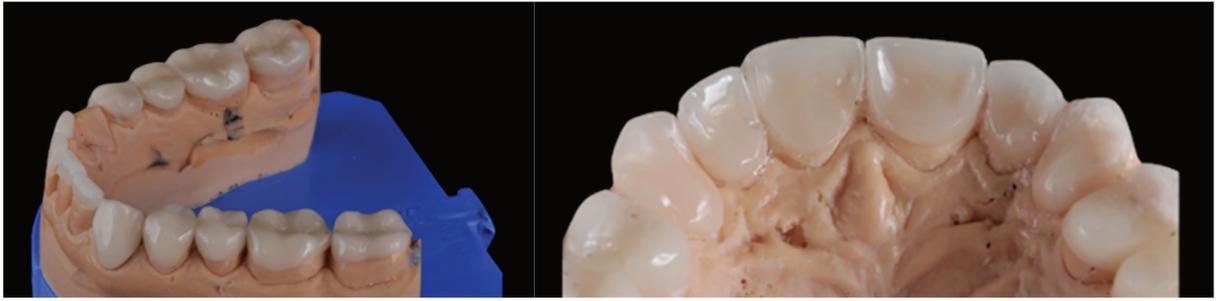
Réalisation d'empreintes, relaxation musculaire à l'aide d'un jig pour enregistrer la relation occlusale à l'aide d'une double feuille de cire, et montage arc facial lors de la première séance.

Au préalable, la patiente est allée consulter un kinésithérapeute spécialisé en posturologie afin d'équilibrer la posture et les chaînes musculaires avant l'analyse occlusale. Une visite chez un occlusodontiste a également eu lieu pour s'assurer de l'absence de pathologie de l'articulation temporo-mandibulaire.



Figures 30 : Wax-up en cire et numérisés à l'aide de la CFAO (65)

Réalisation de wax up bimaxillaire par le prothésiste en se basant sur la relation occlusale et une estimation de la perte tissulaire. La reconstitution est guidée par les tissus résiduels, donnant une DVO empirique (ici 5,5mm sur la tige incisive de l'articulateur). Parallèlement à cela, les amalgames et restaurations composites défailtantes sont remplacés, les soins endodontiques nécessaires sont effectués. Une nouvelle empreinte est réalisée. Le nouveau modèle et les wax-up sont numérisés et superposés à l'aide d'un logiciel de CFAO (Conception et fabrication assistée par ordinateur) afin de concevoir et usiner les restaurations.



Figures 31 : Restaurations usinées sur modèle physique (65)

Les restaurations sont ensuite usinées dans des blocs de céramiques hybrides (Vita Enamic®).



Figures 32 : assemblage des restaurations sous digue (65)

Ici l'assemblage des restaurations est réalisé sous digue. Les plages de dentines sclérotiques ont été dépolies avec une fraise à basse vitesse pour ouvrir à nouveau les tubulis et améliorer nos valeurs d'adhésion.



Figures 33 : technique de restauration des dents antérieures à l'aide de composite (65)

Les secteurs antérieurs ont été reconstitués par apposition de composite sur les facettes palatines permettant de faire la liaison entre la face vestibulaire de la dent et la facette palatine. Dans un second temps, il sera possible de réaliser des facettes vestibulaires en disilicate de lithium.



Figures 34 : Photographies intrabuccales, frontale, occlusale mandibulaire et occlusale maxillaire en situation finale (65)

Situation finale après assemblage de toutes les restaurations. La couronne implantoportée sur 26 a été recouverte par un table-top également.

Parmi 3 cas réalisés par Mainjot et al. avec un suivi de 13 à 22 mois, 2 restaurations sur les 70 collées ont nécessité un remplacement : une facette palatine trop courte qui a entraîné le décollement du composite direct et aussi un point de contact trop léger en regard d'une molaire. Les douleurs dentaires ont disparu et les patients ont constaté la réduction des douleurs du dos et de la nuque (65).

L'étude prospective de Oudkerk et al. montre un taux de survie de 100% sur deux ans. La même technique a été utilisée pour 7 patients avec 192 restaurations (66).

Bien que les données de la littérature soient encore limitées et que nous manquions de recul, ce traitement peu invasif associé aux céramiques hybrides semble fournir des résultats à court et moyen termes satisfaisants, puisque les patients ont ressenti une amélioration tant esthétique que fonctionnelle.

4.4 Un bridge cantilever collé sans préparation

Les bridges cantilever collés en secteur antérieur sont à ce jour une solution peu invasive, permettant de combler un édentement unitaire de manière définitive, ou temporaire avant le recours à l'implantation.

Les travaux des Kern et al. ont permis de réaliser un design de préparation peu invasif donnant des résultats satisfaisants (67), puisque présentant un taux de survie de 98,2% à 10 ans sur des bridges tout-céramique en zircone (68) et 95,4% à 15 ans pour ceux réalisés en céramique infiltrée à l'alumine (69).

La préparation pour bridge cantilever collé proposée par Matthias Kern consiste en la réalisation d'un congé cervical palatin, une boîte de connexion augmentant l'épaisseur de céramique afin de résister aux contraintes mécaniques, ainsi qu'un macropuits pour assurer la stabilisation (67).

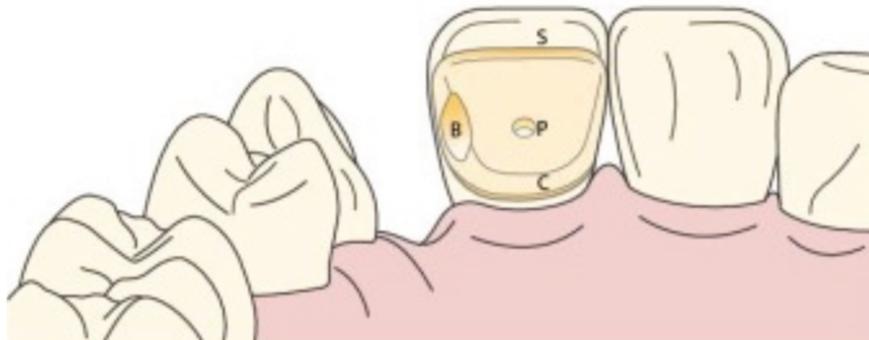


Figure 35 : Schéma de la forme de préparation (68)

C : chanfrein cervical, S : épaulement incisal, B : boîte proximale, P : puits de stabilisation

Plus tard, Tirlet et Attal proposent l'utilisation de céramiques renforcées au disilicate de lithium. Bien que les propriétés mécaniques soient moins importantes, ces céramiques présentent une résistance en flexion de 350 à 400MPa. En plus de présenter des propriétés optiques supérieures aux céramiques infiltrées et à la zircone, la phase vitreuse est plus importante, améliorant ainsi les valeurs d'adhésion. M. Kern préconise une connexion entre l'inter et l'ailette de 3mm de hauteur sur une largeur de 1,5mm pour les céramiques infiltrées à l'alumine (67). Ici, la connexion sera réalisée dans un volume plus important afin d'accroître la résistance de la pièce. Idéalement de

4mm de haut sur 3mm de large, la connexion présentera une surface de 12 mm² minimum. Sur l'étude de leurs propres cas, le taux de survie est de 94% à 4 ans (70). Ce taux de survie satisfaisant est en accord avec l'étude de Sailer et al. qui ont présenté un taux de survie de 100% à 6 ans avec des cantilever en disilicate de lithium (71).

Bien que ces restaurations de petite étendue ne soient pas l'indication première des céramiques renforcées au disilicate de lithium, les résultats des études portant sur ce sujet semblent encourageants. De plus, la capacité d'adhésion de ce matériau semble compenser sa moins bonne résistance.

Sillam et al. ont comparé in-vitro la surface de préparation de l'ailette palatine et la résistance aux forces de cisaillement de cantilever en zircone sur incisives bovines (72). Le groupe présentant la meilleure résistance aux contraintes s'est avéré être celui dont la préparation comportait uniquement la connexion de 12mm². L'ailette palatine la plus grande offrant les moins bonnes valeurs d'adhésion. Dans les limites de cette étude, la connexion seule semble offrir plus de résistance adhésive aux restaurations.

Dans une récente étude M. Gresnigt et al. ont comparé l'influence des matériaux et des formes de préparations sur les défaillances et leur réparabilité (73).

Les bridges en disilicate de lithium ont montré une résistance à la fracture équivalente aux bridges à armature métallique, et présentent moins de défaillance que les restaurations en zircone. Les bridges ont été fabriqués de façon à ce que la connexion soit de la même taille dans tous les matériaux, c'est-à-dire environ 21mm². Ainsi les groupes des restaurations en disilicate de lithium sans préparation et des restaurations céramo-métalliques ont fourni les meilleurs résultats en termes de résistance à la fracture et d'échec autorisant une ré-intervention.

Ainsi, la capacité d'adhésion de ce matériau, couplée à une connexion volumineuse semble donner des résultats satisfaisants sans nécessiter de préparation des tissus dentaires sains.

Il est donc possible d'imaginer une connexion proximale permettant de modifier l'anatomie coronaire de la dent support de la même manière qu'une chips, et un inter comblant l'édentement.

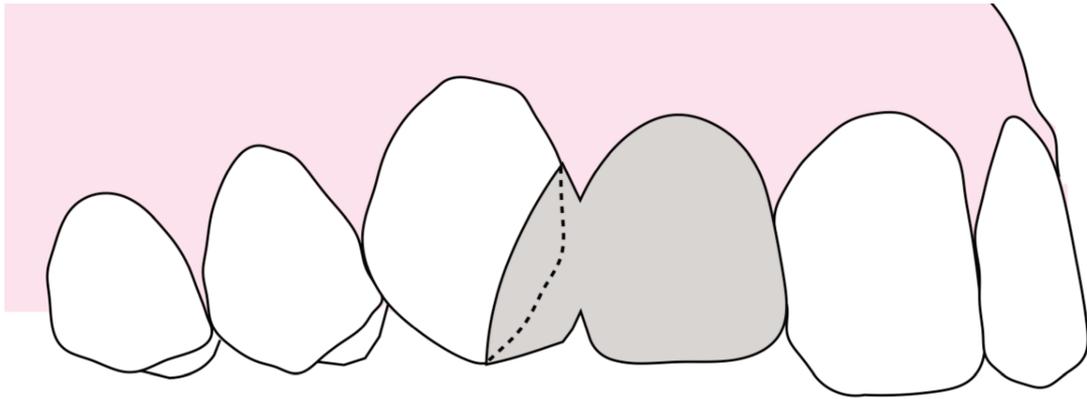


Figure 36 : Schéma de bridge cantilever sans préparation (illustration personnelle)

Ce type de restauration aurait pour avantage d'être non-invasif, laissant la place à tout type de ré-intervention et pouvant temporiser au long terme chez les jeunes patients. Une nouvelle publication de M. Gresnigt est en cours de préparation pour développer ce type de restauration.

5 Conclusion

Les évolutions des biomatériaux et des techniques adhésives nous permettent aujourd'hui de concevoir des restaurations de manière reproductible et sûre.

Conformément à la demande esthétique grandissante au fil des années dans notre exercice, ces restaurations requièrent une intégration optique complète. De plus, certaines pathologies modernes tels que les phénomènes d'usure et dont l'incidence est en augmentation, nécessitent une prise en charge conservatrice.

Ainsi, que les RAC soient utilisées dans un but esthétique ou restaurateur, la préservation tissulaire reste au cœur de la problématique. Les restaurations prothétiques adhésives sans préparation ont donc une place dans notre arsenal thérapeutique et peuvent être envisagées lorsque les conditions cliniques l'autorisent.

Cependant, il convient de rapporter que l'absence de préparation ne constitue pas une simplification du protocole de soins. Au contraire, ces RAC nécessitent une analyse rigoureuse et la main d'un praticien expérimenté afin de parer aux difficultés cliniques et techniques auxquelles il devra faire face.

Si nous manquons encore de recul sur le long terme sur les réalisations sans préparation modernes, la constante évolution des matériaux permet de proposer des solutions restauratrices toujours moins délabrantes. Laissant ainsi plus de place à de potentielles futures ré-intervention à l'image du gradient thérapeutique.

Références bibliographiques

1. Buonocore MG. A simple method of increasing the adhesion of acrylic filling materials to enamel surfaces. *J Dent Res.* 1955;34(6):849-53
2. Bowen R L. Development of a silica-resin direct filling material. *Natl Bur Stand Rep.* 1958;24
3. Tirllet G, Attal J-P. Le gradient thérapeutique un concept médical pour les traitements esthétiques. *Info Dent.* 2009;41:2561-8
4. Simonsen RJ, Calamia J. Tensile Bond Strength of Etched Porcelain. *J Dent Res.* 1983;62
5. Mongiorgi R, Prati C, Toschi E, Bertocchi G. Tensile Bond Strength of Dental Porcelain to Dental Composite Resins. In: Ravaglioli A, Krajewski A, éditeurs. *Bioceramics and the Human Body*]. Dordrecht: Springer Netherlands; 1992 p. 265-9
6. Horn HR. Porcelain laminate veneers bonded to etched enamel. *Dent Clin North Am.* 1983;27(4):671-84
7. Paffenbarger GC, Sweeney WT, Bowen RL. Bonding porcelain teeth to acrylic resin denture bases. *J Am Dent Assoc.* 1967;74(4):1018-23
8. Calamia JR. Etched porcelain veneers: the current state of the art. *Quintessence Int Berl Ger* 1985;16(1):5-12
9. Touati B. Versatility and aesthetics of the IPS Empress all-ceramic system. *Signat Ramsey NJ.* 1996;8-11
10. Friedman MJ. Porcelain veneer restorations : A clinician's opinion about a disturbing trend. *J Esthet Restor Dent.* 2001;13(5):318-27
11. Magne P, Belser UC. Novel Porcelain Laminate Preparation Approach Driven by a Diagnostic Mock-up. *J Esthet Restor Dent.* 2004;16(1):7-16
12. Goldberg M. *Histologie de l'émail EM-Premium 2007*
13. Lasfargues J-J, Colon P. *Odontologie conservatrice et restauratrice. JPIO 2009*
14. Tirllet G. Actualisation des formes de préparations pour les restaurations partielles postérieures en céramique collée : focus sur l'overlay. *L'Information Dentaire 2020*
15. Ge C, Green CC, Sederstrom DA, McLaren EA, Chalfant JA, White SN. Effect of tooth substrate and porcelain thickness on porcelain veneer failure loads in vitro. *J Prosthet Dent.* 2018;120(1):85-91
16. Shillingburg HT, Grace CS. Thickness of enamel and dentin. *J - South Calif Dent Assoc.* 1973;41(1):33-36 passim
17. Atsu SS, Aka PS, Kucukesmen HC, Kilicarslan MA, Atakan C. Age-related changes in tooth enamel as measured by electron microscopy: Implications for porcelain laminate veneers. *J Prosthet Dent.* 2005;94(4):6
18. Alavi AA, Behroozi Z, Nik Eghbal F. The Shear Bond Strength of Porcelain Laminate to Prepared and Unprepared Anterior Teeth. *J Dent Shiraz Iran.* 2017;18(1):50-5
19. Öztürk E, Bolay Ş, Hickel R, Ilie N. Shear bond strength of porcelain laminate veneers to enamel, dentine and enamel-dentine complex bonded with different adhesive luting systems. *J Dent.* 2013;41(2):97-105
20. Burke FJT. Survival Rates for Porcelain Laminate Veneers with Special Reference to the Effect

of Preparation in Dentin: A Literature Review: SELECTED REVIEW OF PORCELAIN LAMINATE VENEER SURVIVAL RATES. *J Esthet Restor Dent.* 2012;24(4):257-65

21. Saads Carvalho T, Lussi A. Chapter 9: Acidic Beverages and Foods Associated with Dental Erosion and Erosive Tooth Wear. *Monogr Oral Sci.* 2020;28:91-8
22. Kanemura N, Sano H, Tagami J. Tensile bond strength to and SEM evaluation of ground and intact enamel surfaces. *J Dent.* 1999;27(7):523-30
23. Senawongse P, Sattabanasuk V, Shimada Y, Otsuki M, Tagami J. Bond strengths of current adhesive systems on intact and ground enamel. *J Esthet Restor Dent Off Publ Am Acad Esthet Dent Al.* 2004;16(2):107-15; discussion 116
24. Perdigao J, Swift EJ, Denehy GE, Wefel JS, Donly KJ. In vitro bond strengths and SEM evaluation of dentin bonding systems to different dentin substrates. *J Dent Res.* 1994;73(1):44-55
25. Kwong S-M, Tay FR, Yip H-K, Kei L-H, Pashley DH. An ultrastructural study of the application of dentine adhesives to acid-conditioned sclerotic dentine. *J Dent.* 2000;28(7):515-28
26. Kwong SM, Cheung GSP, Kei LH, Itthagarun A, Smales RJ, Tay FR, et al. Micro-tensile bond strengths to sclerotic dentin using a self-etching and a total-etching technique. *Dent Mater Off Publ Acad Dent Mater.* 2002;18(5):359-69
27. Calamia JR. Clinical evaluation of etched porcelain veneers. *Am J Dent.* 1989;2(1):9-15
28. D'Arcangelo C, Vadini M, D'Amaro M, Chiavaroli Z, De Angelis F. Protocol for a new concept of no-prep ultrathin ceramic veneers. *J Esthet Restor Dent.* 2018;30(3):173-9
29. Agustín-Panadero R, Ausina- Escrihuela D, Fernández-Estevan L, Román-Rodríguez J-L, Faus-López J, Solá-Ruiz M-F. Dental-gingival remodeling with BOPT no-prep veneers. *J Clin Exp Dent.* 2017;9(12):e1496-500
30. Serra-Pastor B, Ignazio Loi, Solá-Ruiz MF, Antonio Fons-Font, Rubén Agustín-Panadero. Periodontal and prosthetic outcomes on teeth prepared with biologically oriented preparation technique: a 4-year follow-up prospective clinical study. *J Prosthodont.* 2019;63(4):425-420
31. JF Lasserre. Des dentelles de céramique. *LEFILDENTAIRE magazine dentaire.* 2019
32. Wan Bakar W, McIntyre J. Susceptibility of selected tooth-coloured dental materials to damage by common erosive acids. *Aust Dent J.* 2008;53(3):226-34
33. Donovan TE, Alraheam IA, Sulaiman TA. An evidence-based evaluation of contemporary dental ceramics. *Dent Update.* 2018;45(6):541-6
34. Atlan A. Les matériaux céramiques, que faut-il en retenir ? *Inf Dent.* 2015;(29):18-71.
35. Lasserre Jean-François. Fusion: art et nature dans les restaurations céramiques. Jean-François Lasserre. Berlin Paris Quintessence publishing; 2020. xvii+315+ix+441
36. Crescenzo H. La céramique feldspathique sur feuille de platine. *Biomatériaux Clin.* 2016;1(2):80-84
37. Alexandre Richard. Les céramiques hybrides : mythe ou réalité ? *Réal Clin.* 2020
38. Coachman C, Gurel G, Calamita M, Morimoto S, Paolucci B, Sesma N. The Influence of Tooth Color on Preparation Design for Laminate Veneers from a Minimally Invasive Perspective: Case Report. *Restorative Dent.* 2014;34(4):8
39. Gresnigt M, Özcan M. Esthetic Rehabilitation of Anterior Teeth with Porcelain Laminates and Sectional Veneers. *J Can Dent Assoc.* 2011;77:b143

40. Ge C, Green CC, Sederstrom D, McLaren EA, White SN. Effect of porcelain and enamel thickness on porcelain veneer failure loads in vitro. *J Prosthet Dent.* 2014;111(5):380-7
41. Piemjai M, Arksornnukit M. Compressive Fracture Resistance of Porcelain Laminates Bonded to Enamel or Dentin with Four Adhesive Systems. *J Prosthodont.* 2007;16(6):457-64.
42. Sampaio CS, Barbosa JM, Cáceres E, Rigo LC, Coelho PG, Bonfante EA, et al. Volumetric shrinkage and film thickness of cementation materials for veneers: An in vitro 3D microcomputed tomography analysis. *J Prosthet Dent.* 2017;117(6):784-91
43. May LG, Kelly JR. Influence of resin cement polymerization shrinkage on stresses in porcelain crowns. *Dent Mater.* 2013;29(10):1073-9
44. Liu H-L, Lin C-L, Sun M-T, Chang Y-H. Numerical investigation of macro- and micro-mechanics of a ceramic veneer bonded with various cement thicknesses using the typical and submodeling finite element approaches. *J Dent.* 2009;37(2):141-8
45. Magne P, Kwon K-R, Belser UC, Hodges JS, Douglas WH. Crack propensity of porcelain laminate veneers: A simulated operator evaluation. *J Prosthet Dent.* 1999;81(3):327-34
46. A. J. Feilzer, de Gee, Davidson. Setting stresses in composites for two different curing modes. *Dent Mater.* 1993;9(1):2-5.
47. Ilie N, Ilie N, Jelen E, Jelen E, Hickel R, Hickel R. Is the soft-start polymerisation concept still relevant for modern curing units? *Clin Oral Investig.* 2011;15(1):21-9
48. Apport esthétique des micro facettes céramique sans préparation tissulaire ni technique numérique. *LEFILDENTAIRE magazine dentaire.* 2018
49. Crescenzo D, Crescenzo H. La clé du cantilever. *Biomatériaux Clin.* 2019;4(1):105-8
50. Sablage et amélioration de la liaison adhésive. *Dent Trib Fr.* 2013;(11)
51. Sengun A, Orucoglu H, Ipekdal I, Ozer F. Adhesion of two bonding systems to air-abraded or bur-abraded human enamel surfaces. *Eur J Dent.* 2008;2(3):167-75
52. Roeder LB, Berry EA, You C, Powers JM. Bond strength of composite to air-abraded enamel and dentin. *Oper Dent.* 1995;20(5):186-90
53. Borsatto MC, Catirse ABEB, Palma Dibb RG, Nascimento TN do, Rocha RAS de S, Corona SAM. Shear bond strength of enamel surface treated with air-abrasive system. *Braz Dent J.* 2002;13(3):175-8
54. Canay S, Kocadereli I, Ak'ca E. The effect of enamel air abrasion on the retention of bonded metallic orthodontic brackets. *Am J Orthod Dentofac Orthop Off Publ Am Assoc Orthod Its Const Soc Am Board Orthod.* 2000;117(1):15-9
55. Perdigão J, Gomes G, Duarte S, Lopes MM. Enamel bond strengths of pairs of adhesives from the same manufacturer. *Oper Dent.* 2005;30(4):492-9
56. Hara AT, Amaral CM, Pimenta LA, Sinhoreti MA. Shear bond strength of hydrophilic adhesive systems to enamel. *Am J Dent.* 1999;12(4):181-4
57. Watanabe T, Tsubota K, Takamizawa T, Kurokawa H, Rikuta A, Ando S, et al. Effect of prior acid etching on bonding durability of single-step adhesives. *Oper Dent.* 2008;33(4):426-33
58. Poggio C, Scribante A, Zoppa FD, Colombo M, Beltrami R, Chiesa M. Shear bond strength of one-step self-etch adhesives to enamel: effect of acid pretreatment. *Dent Traumatol.* 2014;30(1):43-8
59. Meng-Ling Chiang, Sebastian Birlbauer, Yi-Fang Lo, Vinay Pitchika. Which Factors Influence the Shear Bond Strength of Sealant Materials? *J Adhes Dent.* 2016;18(5):397-404

60. Lo Y-F, Pitchika V, Ilie N, Hickel R, Kühnisch J. Does etching time affect the *in vitro* performance of a sealant material? *Dent Mater J*. 2020;39(5):862-8
61. Zhu JJ, Tang ATH, Matinlinna JP, Hägg U. Acid etching of human enamel in clinical applications: A systematic review. *J Prosthet Dent*. 2014;112(2):122-35
62. Golshah A, Bagheri N, Moslem Imani M, Safari-Faramani R. Effects of different types of laser etching versus phosphoric acid etching on shear bond strength of metal brackets to human enamel: A systematic review and meta-analysis of *in vitro* studies. *Int Orthod*. 2020;18(4):673-83
63. Haywood VB, Heymann HO, Kusy RP, Whitley JQ, Andreaus SB. Polishing porcelain veneers: an SEM and specular reflectance analysis. *Dent Mater*. 1988;4(3):116-21
64. No prep diastema closure approach. *styleitaliano.org*. 2016
65. Mainjot AKJ. The One step-No prep technique: A straightforward and minimally invasive approach for full-mouth rehabilitation of worn dentition using polymer-infiltrated ceramic network (PICN) CAD-CAM prostheses. *J Esthet Restor Dent Off Publ Am Acad Esthet Dent Al*. 2020;32(2):141-9
66. Oudkerk J, Eldafrawy M, Bekaert S, Grenade C, Vanheusden A, Mainjot A. The one-step no-prep approach for full-mouth rehabilitation of worn dentition using PICN CAD-CAM restorations: 2-yr results of a prospective clinical study. *J Dent*. 2020;92:103245
67. Kern M, Cleser R. Cantilevered All-Ceramic, Resin-Bonded Fixed Partial Dentures: A New Treatment Modality. *J Esthet Restor Dent*. 1997;9(5):255-64
68. Kern M, Passia N, Sasse M, Yazigi C. Ten-year outcome of zirconia ceramic cantilever resin-bonded fixed dental prostheses and the influence of the reasons for missing incisors. *J Dent*. 2017;65:51-5
69. Kern M. Fifteen-year survival of anterior all-ceramic cantilever resin-bonded fixed dental prostheses. *J Dent*. 2017;56:133-5
70. Tirlet G, Attal J. Les bridges collés cantilever en vitrocéramique renforcée au disilicate de lithium. *Réal Clin*. 26:12
71. Sailer I, Bonani T, Brodbeck U, Hämmerle CHF. Retrospective clinical study of single-retainer cantilever anterior and posterior glass-ceramic resin-bonded fixed dental prostheses at a mean follow-up of 6 years. *Int J Prosthodont*. 2013;26(5):443-50
72. Sillam C-E, Cetik S, Ha TH, Atash R. Influence of the amount of tooth surface preparation on the shear bond strength of zirconia cantilever single-retainer resin-bonded fixed partial denture. *J Adv Prosthodont*. 2018;10(4):286-90
73. Gresnigt MMM, Tirlet G, Bošnjak M, van der Made S, Attal J-P. Fracture strength of lithium disilicate cantilever resin bonded fixed dental prosthesis. *J Mech Behav Biomed Mater*. 2020;103:103615

Table des illustrations

Figure 1 : Organisation prismatique de l'émail sain au MEB (13).....	18
Figure 2 : Coupe au MEB au niveau de la couche d'émail aprismatique de surface (13)	18
Figure 3 : Surface dentinaire et structure canaliculaire au MEB (13)	20
Figure 4 Illustration du positionnement de la marge : la ligne rouge correspond à la convexité maximale des dents; la ligne bleue correspond à la forme de la pièce prothétique.: (28)	26
Figure 5 : Schéma de la modification du profil d'émergence et de son influence sur le parodonte (29)	27
Figure 6 : Ouverture du joint de collage suite à un excès de polissage (30)	29
Figure 7 : Stratification sur feuille de platine (35).	31
Figure 8 : fêlures de la céramique au niveau cervical (30)	35
Figure 9 : Ordre et axe d'insertion des chips de céramique (30).....	37
Figure 10 : Clé de positionnement et ses caractéristiques. (48).....	39
Figures 11 : Photographies intrabuccales frontale et occlusale du maxillaire en situation initiale (63)	48
Figures 12 : Gauche : empreinte ; Droite : les deux pièces prothétiques(63).....	49
Figures 13 : Essayage des pièces avec et sans digue (63)	49
Figures 14 : Mordançage (63)	50
Figures 15 : Mise en place adhésif (63).....	50
Figures 16 : Restaurations collées (63).....	51
Figures 17 : Photographies intrabuccales initiale à gauche et finale à droite (63)	51
Figure 18 : Photographie intrabuccale à 1 an post-opératoire (63)	51
Figures 19 : Photographies extra et intrabuccale en situation initiale (34)	53
Figures 20 : Pièces céramiques partielles (34).....	53
Figures 21 : Essayage des restaurations (34).....	54
Figures 22 : A gauche : photopolymérisation, à droite : après nettoyage des excès (34)	54
Figures 23 : faces palatines avec marquage d'occlusion (34).....	54
Figures 24 : Finitions (34).....	55
Figures 25 : Polissage (34).....	55
Figures 26 : Situation finale (34).....	55
Figures 27 : A gauche : préparation minimale, Centre : Assemblé avant finition, Droite : après finitions (34)	56
Figures 28 : Photographies intrabuccales, frontale, occlusale mandibulaire et occlusale maxillaire en situation initiale (64).....	58
Figures 29 : Modèles montés sur arc facial avec enregistrement de l'occlusion (64)	59
Figures 30 : Wax-up en cire et numérisés à l'aide de la CFAO (64)	59
Figures 31 : Restaurations usinées sur modèle physique (64).....	60
Figures 32 : assemblage des restaurations sous digue (64)	60
Figures 33 : technique de restauration des dents antérieures à l'aide de composite (64)	60
Figures 34 : Photographies intrabuccales, frontale, occlusale mandibulaire et occlusale maxillaire en situation finale (64)	61
Figure 35 : Schéma de la forme de préparation (67).....	62
Figure 36 : Schéma de bridge cantilever sans préparation (illustration personnelle)	64

Table des tableaux

Tableau 1 : Résistance en flexion et nature des cristaux des céramiques renforcées (33)	32
Tableau 3 : Protocole de mise en condition tissulaire	44
Tableau 4 : Protocole de finition	46
Tableau 5 : Avantages et inconvénients des facettes sans préparation.....	48
Tableau 6 : Avantages et inconvénients des chips de céramique.....	52
Tableau 7 : Avantages et inconvénients des RAC postérieures sans préparation....	57

Abréviations

EAI : Email aprismatique interne

EAE : Email aprismatique externe

JAD : Jonction amélo-dentinaire

RAC : Restauration adhésive céramique

JEC : Jonction émail-cément

DVO : Dimension verticale d'occlusion

CFAO : Conception et fabrication assistées par ordinateur

Thèse d'exercice : Chir. Dent. : Lille : Année [2021] – N°:

Regard actuel sur les restaurations prothétiques adhésives sans préparation /
BARBIER Arthur.- 73 p. : 35 ill. ; 73 réf.

Domaines : Odontologie prothétique

Mots clés libres : Restaurations adhésives sans préparation ; Collage dentaire ; Restaurations Céramiques

Résumé de la thèse :

Grâce aux progrès des biomatériaux et des techniques adhésives, les problématiques liées aux traitements ont évoluées. Depuis plusieurs années la dentisterie minimalement invasive s'impose dans nos pratiques. Ainsi un nouveau type de restauration céramique additive sans préparation a été introduit.

Ce travail a pour vocation présenter les différents aspects à prendre en compte lors de la mise en œuvre de celles-ci. Après avoir situé le concept des restaurations additives, nous mettrons en rapport les problématiques liées à la non-préparation des tissus avec les évolutions des pratiques et des matériaux qui permettent d'y répondre. Ensuite, nous présenterons deux protocoles clés concernant l'assemblage. Enfin, les différentes applications des restaurations adhésives sans préparations seront détaillées et accompagnées d'un cas clinique iconographié

Pour terminer, cette pratique a bel et bien une place dans notre exercice, cependant elle requière une rigueur et une technicité supérieure, cela ne consiste donc pas en une simplification des méthodes traditionnelles.

JURY :

Président : Monsieur le Professeur P. BEHIN

Asseseurs : Monsieur le Docteur P. BOITELLE

Madame le Docteur M. DEHURTEVENT

Monsieur le Docteur G. PISKORSKI