

UNIVERSITE DE NANTES
UNITÉ DE FORMATION ET DE RECHERCHE D'ODONTOLOGIE

Année : 2013

N° : 048

LES RECONSTITUTIONS CORONO-RADICULAIRES
SOUS COURONNES CÉRAMO-CÉRAMIQUES

THÈSE POUR LE DIPLOME D'ÉTAT DE
DOCTEUR EN CHIRURGIE DENTAIRE

présentée et soutenue publiquement par

JUBERT Paul

Né le 23/08/1987

le 26 Septembre 2013 devant le jury ci-dessous

Président : Monsieur le Professeur Yves AMOURIQ

Assesseur : Monsieur le Docteur Dominique MARION

Assesseur : Madame le Docteur Cécile DUPAS

Directeur : Monsieur le Docteur François BODIC

Par délibération, en date du 6 décembre 1972, le Conseil de la Faculté de Chirurgie Dentaire a arrêté que les opinions émises dans les dissertations qui lui seront présentées doivent être considérées comme propres à leurs auteurs et qu'il n'entend leur donner aucune approbation, ni improbation.

UNIVERSITÉ DE NANTES	
Président	Pr. Olivier LABOUX
FACULTÉ DE CHIRURGIE DENTAIRE	
Doyen	Pr. Yves AMOURIQ
Assesseurs	Dr. Stéphane RENAUDIN Pr. Assem SOUEIDAN Pr. Pierre WEISS
Professeurs des Universités Praticiens hospitaliers des C.S.E.R.D.	
Monsieur Yves AMOURIQ Madame ALLIOT-LICHT Brigitte Monsieur GIUMELLI Bernard Monsieur JEAN Alain	Monsieur Philippe LESCLOUS Madame PEREZ Fabienne Monsieur SOUEIDAN Assem Monsieur WEISS Pierre
Professeurs des Universités	
Monsieur BOHNE Wolf (<i>Professeur Emérite</i>)	Monsieur BOULER Jean-Michel
Praticiens Hospitaliers	
Madame Cécile DUPAS	Madame Emmanuelle LEROUXEL
Maitres de Conférences Praticiens hospitaliers des C.S.E.R.D.	Assistants hospitaliers universitaires des C.S.E.R.D.
Monsieur AMADOR DEL VALLE Gilles Madame ARMENGOL Valérie Monsieur BODIC François Madame DAJEAN-TRUTAUD Sylvie Monsieur DENIAUD Joël Madame ENKEL Bénédicte Monsieur GAUDIN Alexis Monsieur HOORNAERT Alain Madame HOUCHMAND-CUNY Madline Monsieur KIMAKHE Saïd Monsieur LAGARDE André Monsieur LE BARS Pierre Monsieur LE GUEHENNEC Laurent Madame LOPEZ-CAZAUX Séréna Monsieur MARION Dominique Monsieur NIVET Marc-Henri Monsieur RENAUDIN Stéphane Madame ROY Elisabeth Monsieur STRUILLOU Xavier Monsieur UNGER François Monsieur VERNER Christian	Monsieur BADRAN Zahi Madame BERTHOU STRUBE Sophie Madame BORIES Céline Monsieur CAMPARD Guillaume Madame DAZEL LABOUR Sophie Monsieur DEUMIER Laurent Monsieur FREUCHET Erwan Monsieur FRUCHET Aurélien Madame GOAEMAERE GALIERE Hélène Monsieur LANOISELEE Edouard Madame Eve MALTHIERY Monsieur MARGOTTIN Christophe Madame MERAMETDJIAN Laure Madame ODIER Amélie Monsieur PAISANT Guillaume Madame RICHARD Catherine Monsieur Morgan ROLOT Monsieur TOURE Amadou (Assistant associé)

REMERCIEMENTS

A Monsieur le Professeur Yves AMOURIQ

Doyen de la Faculté de Chirurgie-Dentaire de Nantes,

Professeur des Universités,

Praticien Hospitalier des Centres de Soins, d'Enseignements et de Recherches Dentaires.

Pour m'avoir fait l'honneur d'accepter la présidence de ce jury de thèse.

Pour vos enseignements cliniques et théoriques dispensés tout au long de mes études et votre disponibilité.

Veillez recevoir le témoignage de ma gratitude et de mon plus profond respect.

A Monsieur le Docteur François BODIC

Maître de Conférences des Universités,

Praticien Hospitalier des Centres de Soins, d'Enseignements et de Recherches Dentaires.

Département de Prothèse.

Pour m'avoir fait l'honneur d'accepter la direction de cette thèse.

Pour vos enseignements, vos conseils et votre soutien tout au long de mon cursus.

Veillez accepter mes plus profonds remerciements et tout mon respect.

A Monsieur le Docteur Dominique Marion

Maître de Conférences des Universités.

Praticien Hospitalier des Centres de Soins, d'Enseignements et de Recherches Dentaires.

Département d'Odontologie Conservatrice-Endodontie.

Pour m'avoir fait l'honneur d'accepter de siéger au sein de ce jury de thèse.

Pour la qualité de vos enseignements et votre accessibilité.

Veillez recevoir ma gratitude et mon respect.

A Madame le Docteur Cécile Dupas

Ancienne Assistante Hospitalo-Universitaire.

Praticien Hospitalier,

- des Centres de Soins, d'Enseignements et de Recherches Dentaires – Département d'Odontologie Conservatrice-Endodontie

- de l'Unité Sanitaire du Centre Pénitentiaire et de l'Établissement Pénitentiaire pour Mineurs Service des Urgences – CHU Nantes

Pour m'avoir fait l'honneur de participer à l'élaboration de cette thèse.

Pour votre disponibilité et votre rigueur avec les étudiants, vos enseignements et vos attentions.

Veillez accepter mes remerciements les plus sincères.

A mes parents pour m'avoir toujours soutenu, tout en m'apportant amour, sens du travail et rigueur.

A ma sœur pour l'amour qu'elle me porte et sa générosité.

A Hervé pour m'avoir transmis sa passion et ses connaissances, pour sa confiance.

A Nathalie pour son soutien.

Aux Feuillet pour les moments de joie passés en votre compagnie.

A Alexandre mon ami d'enfance.

A Mathilde pour tout ce que l'on a vécu ensemble.

A Maxime, Guillaume, François, Damien et Charlotte pour ces cinq années inoubliables.

A Pauline, Etienne, Marine, Guillaume, Kellie et Nicolas, pour nos soirées tourangelles.

A Sami, Marc-Antoine et Nicolas, pour nos fous rires.

A Olivier, Romain, Lise, Alexandra, Anne Claire, Julien et Nicolas, Julie, Lucie, Annick, Pauline, Pierre et Simon pour tous ces moments partagés durant nos études.

Sommaire

Introduction	5
I. Restauration esthétique d'une dent délabrée : Objectifs	6
I.1. Perception visuelle d'une dent naturelle	6
I.1.1. Couleur	7
I.1.2. Comportement optique	9
I.2. Dentisterie esthétique et biomimétisme	13
I.2.1. Définition	13
I.2.2. Considérations esthétiques	13
I.2.3. Considérations biologiques	15
I.2.4. Considérations mécaniques	17
II. Restauration esthétique d'une dent délabrée : Choix de la reconstitution coronaire	19
II.1. Objectifs	19
II.2. Couronne céramo-métallique	20
II.2.1. Description	20
II.2.2. Avantages et Inconvénients	22
II.2.3. Indications particulières des couronnes céramo-métalliques	25
II.3. Couronne céramo-céramique	26
II.3.1. Description	26
II.3.2. Avantages et Inconvénients	32

III. Restauration esthétique d'une dent délabrée : Choix de la reconstitution corono - radiculaire	37
III.1. Description	37
III.1.1. Définition	37
III.1.2. Objectifs	39
III.1.3. Composition	39
III.1.3.1. L'ancrage radiculaire	40
III.1.3.2. La partie coronaire	43
III.2. Cahier des charges	44
III.2.1. Critères de réussite à long terme	44
III.2.2. Critères esthétiques	45
III.3. Critères de choix des reconstitutions corono-radiculaires	46
III.3.1. Indications des reconstitutions corono-radiculaires.....	47
III.3.2. Indications des reconstitutions corono-radiculaires extemporanées	47
III.3.3. Indications des reconstitutions corono-radiculaires de laboratoire	48
III.4. Reconstitutions corono-radiculaires extemporanées	49
III.4.1. Amalgame tenon	49
III.4.2. CVI ou CVI-MAR tenon	50
III.4.3. Composite tenon	50
III.4.3.1. Tenon en alliage métallique	50
III.4.3.2. Tenon en alliage de titane	51
III.4.3.3. Tenon en céramique	51
III.4.3.4. Tenon en composite fibré	52
III.5. Reconstitutions corono-radiculaires de laboratoire	55
III.5.1. Reconstitutions corono-radiculaires à ancrage métallique	55

III.5.1.1. Reconstitutions corono-radicaux en alliage métallique conventionnel.	55
III.5.1.2. Reconstitutions corono-radicaux en alliage de titane	57
III.5.1.3. Reconstitutions corono-radicaux céramisées	57
III.5.1.4. Reconstitutions corono-radicaux à faux moignon céramo-métallique	59
III.5.2. Reconstitutions corono-radicaux à ancrage céramique	60
III.5.2.1. Système Empress®	61
III.5.2.2. Reconstitutions corono-radicaux fabriquées par usinage	62
III.5.3. Reconstitutions corono-radicaux à ancrage composite fibré	64
III.5.3.1. Système In-Ceram®	64
III.5.3.2. Reconstitution corono-radicaux en composite de laboratoire	66

IV. Restauration esthétique d'une dent délabrée : Choix de l'interface couronne/reconstitution corono-radicaux/dent	69
IV.1. Les différentes techniques	69
IV.1.1. Les ciments	69
IV.1.2. Les matériaux hybrides	71
IV.1.3. Les colles	72
IV.2. Objectifs	74
IV.2.1. Rétention	74
IV.2.2. Etanchéité	75
IV.2.3. Prévention des fractures radicaux	75
IV.2.4. Qualités optiques	76
IV.2.5. Manipulation et reproductibilité des performances	77
IV.2.6. Possibilité de dépose de la reconstitution corono-radicaux	77
IV.3. Récapitulatif	78

V. Restauration esthétique d'une dent délabrée : Récapitulatif	79
VI. Restauration esthétique d'une dent délabrée : Analyse critique de la littérature	81
VI.1. Méthodologie de recherche	81
VI.2. Pertinence des articles	82
Conclusion	86
Bibliographie	87

Introduction

L'objectif de ce travail est de regrouper les informations sur les différentes techniques de reconstitutions corono-radicaux « esthétiques », afin de faciliter la prise de décision du thérapeute lorsqu'une coiffe céramo-céramique doit être mise en place chez un patient.

La restauration d'une dent délabrée traitée endodontiquement peut nécessiter la mise en place d'un ancrage radiculaire afin d'assurer la rétention d'une coiffe prothétique.

Depuis plusieurs années, les techniques de restaurations esthétiques sont l'objet d'une demande croissante de la part des patients, ce qui impose aux chirurgiens-dentistes de mettre en œuvre tous les moyens nécessaires pour satisfaire leurs attentes.

C'est pourquoi les techniques bannissant le métal au profit de restaurations tout céramique se sont développées. L'intérêt majeur de ces méthodes est l'amélioration du rendu visuel des prothèses par rapport aux techniques faisant appel à des chapes métalliques recouvertes de céramique.

La recherche de biomimétisme par utilisation de couronnes céramo-céramiques nécessite donc l'emploi d'ancrages radicaux esthétiques, afin de ne pas perturber les propriétés optiques très intéressantes des superstructures prothétiques.

A travers une analyse de la littérature scientifique, nous chercherons à mettre en évidence les avantages et les inconvénients de l'utilisation de ces reconstitutions corono-radicaux « esthétiques » sous couronnes céramo-céramiques.

Dans une première partie nous aborderons les notions d'esthétique et de biomimétisme, puis nous nous consacrerons à la description des différentes techniques de reconstitutions des tissus lésés, au niveau coronaire et corono-radicaux, ainsi qu'à leurs interfaces.

Les résultats obtenus seront ensuite discutés afin de déterminer leur pertinence, ce qui nous permettra de conclure sur l'intérêt de ces techniques d'un point de vue mécanique et esthétique.

I. Reconstitution esthétique d'une dent délabrée : Objectifs

Face au délabrement d'une dent ne compromettant pas sa conservation sur l'arcade, le praticien doit pouvoir proposer à son patient une solution de remplacement.

Au cahier des charges mécanique et biologique, s'est ajoutée ces dernières années la notion d'esthétisme.

En effet cette notion s'impose actuellement à la dentisterie de par la demande croissante des patients et par l'évolution des techniques proposées.

Le praticien doit tout mettre en œuvre pour se rapprocher au plus près de la réalité, afin d'imiter le comportement des tissus dentaires naturels.

La connaissance des qualités optiques, biologiques et mécaniques de l'organe dentaire est donc un prérequis indispensable pour le praticien qui souhaite reconstituer une dent délabrée.

I.1. Perception visuelle d'une dent naturelle

Pour reproduire de façon la plus fidèle possible le comportement optique d'une dent naturelle, il est nécessaire de comprendre comment l'organe dentaire réagit lorsqu'il reçoit de la lumière et comment l'œil perçoit cette réaction.

La perception de la couleur d'un objet est permise par la réflexion du spectre lumineux qui l'atteint. Cette lumière reflétée stimule des récepteurs sensoriels présents au niveau de l'œil, qui transmettront l'information nerveuse au cortex cérébral. L'analyse de ces signaux lumineux par le cerveau permet à l'individu de percevoir les couleurs.

Un objet est perçu comme transparent lorsqu'il modifie très peu le passage du spectre lumineux qui l'atteint.

Un objet paraît translucide quand il diffuse, transmet et absorbe de la lumière.

Un objet opaque reflète et absorbe de la lumière, mais ne peut pas la transmettre.

La perception de la couleur des dents naturelles dépend du comportement optique de celles-ci, c'est à dire de leurs réactions face au spectre lumineux qui les atteint.

Le comportement optique dépend de la structure même de l'organe dentaire et de l'épaisseur de chaque tissu.

En effet, les différentes couches composant la dent, à savoir l'émail, la dentine et la pulpe, agissent directement sur la perception visuelle d'une dent naturelle, de par leur caractéristiques structurales. Email, dentine et pulpe ne laisseront pas diffuser ou n'absorberont pas la lumière de la même façon.

Les photos prises par les équipes de Raptis (Figure 1a) et Michalakis (Figure 1b), nous permettent d'observer le comportement optique d'une dent naturelle lorsqu'elle est soumise à une transillumination.

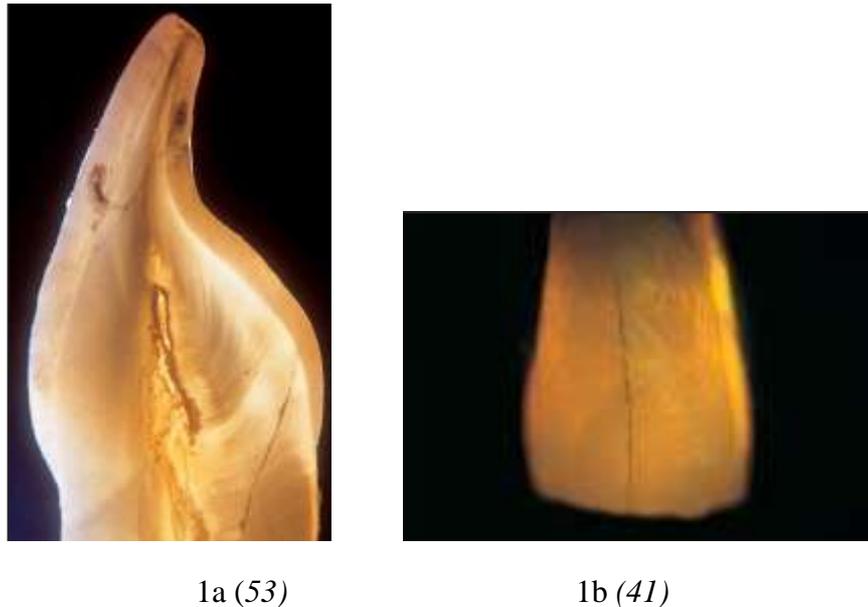


Figure 1 : **Diffusion, transmission et réflexion de la lumière à travers une dent naturelle**

La transillumination (Figure 1a et 1b) permet de mettre en évidence les réactions propres aux différents tissus dentaires.

Avec l'âge, les tissus constituant la dent vont se modifier, on observera donc un changement de couleur de la dent dans le temps.

Les dents naturelles possèdent de nombreuses caractéristiques optiques, ce qui augmente la complexité de ce que nous voyons.

Ces caractéristiques joueront donc un rôle important dans le choix des matériaux de reconstitutions esthétiques et expliquent les difficultés auxquelles le praticien est confronté lorsqu'il cherche à reconstituer une dent de la façon la plus naturelle possible. (57)

I.1.1. Couleur

Munsell développe en 1909 un système d'identification des couleurs, qui classe celles-ci en fonction de 3 données : la teinte, la valeur (ou luminosité) et la chromaticité (ou saturation).

On parle des trois dimensions de la couleur. (57)

- La valeur

La valeur, aussi appelée luminosité, correspond au niveau de gris d'une couleur.

Elle représente la quantité de lumière réfléctée par un objet et perçue par l'œil humain.

C'est cette notion qui permet de différencier une couleur claire d'une couleur foncée. En effet, une couleur claire sera composée de moins de gris qu'une couleur sombre.

La luminosité dépend de l'épaisseur de l'émail, de son degré de minéralisation et de son contenu en eau.

Elle est moyenne au niveau du collet, maximale au niveau de la partie médiane de la dent et minimale au niveau du bord incisif.

Plus l'émail est épais et faiblement minéralisé, plus la dent est lumineuse. Cette situation s'observe sur les dents matures chez l'enfant.

Une épaisseur plus faible associée à une minéralisation plus importante de l'émail d'une dent la rendront plus grise, ce qui provoque une baisse de la luminosité, constatée généralement avec l'augmentation de l'âge. (58)

L'œil humain est plus sensible aux différences de luminosité (200 nuances) qu'aux différences de teintes (160 nuances). (47)

La luminosité est décrite comme le facteur le plus déterminant dans le choix de la couleur d'une restauration prothétique. (33)

- La teinte

Elle se définit comme la qualité permettant de distinguer les différentes familles de couleurs. On parle de tonalité chromatique de la couleur.

La teinte représente la longueur d'onde dominante de la lumière réfléchie par un objet perçue par l'observateur, dans le spectre du visible. C'est une interprétation physiologique et psychologique d'une somme de longueurs d'ondes.

Elle donne la sensation colorée que l'œil perçoit.

Les dents possèdent une palette de teintes allant le plus souvent du jaune au jaune-orangé. La teinte est donnée essentiellement par la dentine, qui conditionne la couleur de base de la dent. (33)

Pour la plupart des praticiens et des patients, cette donnée semble être la plus importante à déterminer, et pourtant c'est le dernier paramètre rentrant en jeu dans le choix de la couleur.

La teinte est représentée par les lettres A, B, C et D sur les teintiers Vita (Figure 2). (57)



Figure 2 : Teintier Vita 3D-Master®.

- La chromaticité

La chromaticité ou saturation correspond à la concentration de la teinte, à sa densité, à la quantité de pigments contenus dans une couleur.

Cette donnée permet de différencier une couleur pâle d'une couleur vive.

La saturation dépend de la dentine, dont la visibilité dépend de la translucidité et de l'épaisseur de l'émail. (33)

Si la saturation d'une teinte augmente, la teinte ne change pas, mais la luminosité est diminuée, et inversement.

Chez le patient jeune la teinte est peu saturée en règle générale. La saturation augmente avec l'âge.

La saturation correspond aux numéros présents après les lettres sur le teintier Vita 3D Master (Figure 2). Plus le nombre augmente, plus la saturation est importante.

I.1.2. Comportement optique

La perception d'une dent ne se limite pas à l'analyse de sa couleur. Elle repose aussi sur des caractéristiques particulières qui déterminent son comportement optique.

Il existe deux types de caractéristiques optiques, celles qui sont propres à la dent, et celles qui sont générées par l'environnement. (33)

- Les caractéristiques optiques de la dent

- La translucidité

La translucidité peut se définir comme la capacité d'un corps à laisser passer la lumière, sans permettre la distinction précise des contours du ou des objets perçus.

La translucidité de l'émail varie en fonction de l'épaisseur et de la luminosité de l'émail. Les dents humaines présentent une importante variation de translucidité, qui augmente avec le vieillissement de la dent.

Une dent jeune présente un émail très lumineux et peu translucide, tandis qu'une dent plus ancienne présente un émail vitreux qui laisse transparaître la dentine.

C'est pour cette raison que les dents d'une personne âgée paraissent plus jaunes. (45)

- La fluorescence

La fluorescence se caractérise par l'aptitude d'un corps à absorber des photons d'une lumière ultraviolette, pour les transformer en lumière émise dans le spectre du visible (Figure 3).

Cette lumière émise correspond à des longueurs d'ondes allant du blanc intense au bleu léger.

Cette propriété est rendue possible par la présence de protéines dans la dentine.

Avec l'âge la dentine voit sa minéralisation augmenter, ce qui lui fait perdre son caractère fluorescent. (28)

- L'opalescence

L'opalescence se caractérise comme la capacité d'un corps à se comporter comme l'opale lorsqu'elle est exposée à de la lumière, c'est à dire à réfléchir les longueurs d'ondes courtes (bleu-violet) et à transmettre les longueurs d'ondes plus longues (rouge-orangé) (Figure 3).

Cette propriété particulière est due à la structure prismatique de l'émail, formé de cristaux d'hydroxyapatites qui entraînent une exaltation de la réflexion des ondes courtes de la lumière visible sur sa surface.

L'opalescence est donc responsable du halo gris-bleu observé le plus souvent au niveau incisal. (17)

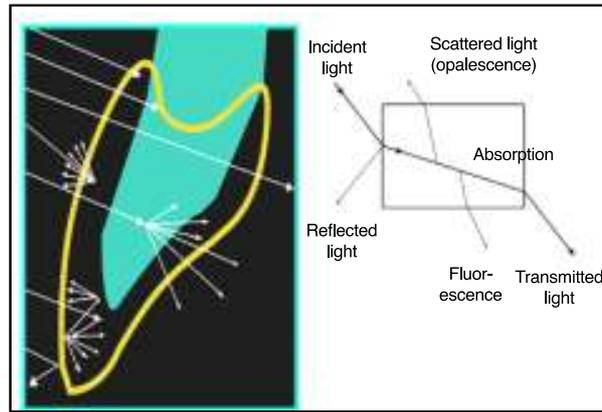


Figure 3 : **Comportement optique d'une dent naturelle.** (16)

La lumière incidente vient au contact des surfaces amélaire et une petite partie est reflétée. La quantité restante de lumière est absorbée par les tissus dentaires. Une partie de cette lumière transmise (les ondes courtes) va être à nouveau réfléchi, c'est le phénomène d'opalescence. En réaction à cette absorption de photons, la dent va émettre des ondes lumineuses : c'est le phénomène de fluorescence.

- L'état de surface

La surface d'une dent n'est pas régulière, elle est marquée par des microreliefs et des macroreliefs responsables de modification de sa perception visuelle.

En effet ces reliefs jouent sur la réflexion et la diffusion de la lumière, et donc modifient la luminosité et la translucidité de la dent.

Les dents jeunes du fait de l'existence de nombreux reliefs provoquent une réflexion importante de la lumière et donc une luminosité importante.

Avec le temps, les dents s'usent et les surfaces se polissent, ce qui donne un aspect plus luisant.

- Les pigmentations et les caractérisations

Les tâches blanchâtres d'hypominéralisation ou brunes sur l'émail, les fissures ou fêlures, les cercles, nuages, flocons ou bandes horizontales sont des particularités individuelles, innées ou acquises.

Ces particularités individuelles jouent un grand rôle dans la « personnalisation » des restaurations prothétiques. Ces détails permettent de s'approcher le plus près possible du naturel propre à chaque patient. (58)

- Les caractéristiques optiques liées à l'environnement

La perception de la couleur d'une dent dépend aussi de facteurs extérieurs à sa composition.

Ces facteurs peuvent être classés comme suit :

- Les facteurs environnementaux

Il faut prendre en compte la source lumineuse (éclairage artificiel ou lumière naturelle), la couleur des murs, du mobilier et des vêtements portés par le praticien et le patient.

- Les facteurs locaux

La couleur des tissus environnants (gencives, lèvres et téguments) influence aussi la perception de la couleur des dents. Par exemple, les lèvres génèreront de l'ombre de par leur épaisseur. (45)

Pour réaliser une reconstruction prothétique se rapprochant le plus du réel, il est donc nécessaire d'appréhender la couleur différemment et de comprendre que pour bien la définir, il ne faut pas se limiter au choix d'une simple teinte, car elle correspond en fait à la somme de variables que sont :

- la luminosité
- la teinte
- la saturation
- la translucidité
- la fluorescence
- l'opalescence
- l'état de surface
- les pigmentations et caractérisations
- l'environnement extérieur et intra-buccal

I.2. Dentisterie esthétique et biomimétisme

I.2.1. Définition

Avec l'avènement de la dentisterie esthétique, le remplacement d'une perte tissulaire ne se limite plus à la restauration d'une fonction, mais à la restauration de l'intégrité des propriétés mécaniques, biologiques et esthétiques de l'organe dentaire délabré.

Le biomimétisme se définit comme l'art de « reproduire ou de restituer la biomécanique et l'intégrité structurale de la dent originale avec des matériaux de restauration. » (36)

Ce concept tend à donner à des structures prothétiques l'aspect et l'intégration la plus naturelle possible au sein de la cavité buccale.

Pour cela le matériau utilisé devra réunir de nombreuses qualités :

- un comportement optique reproduisant le plus fidèlement possible la réalité clinique
- une biocompatibilité maximale
- un comportement biomécanique proche de celui d'une dent saine

I.2.2. Considérations esthétiques

La prise en compte des propriétés esthétiques de la dent a été permise par l'essor de la dentisterie esthétique, et par l'évolution des capacités optiques des matériaux de reconstitution.

Reconstituer une dent délabrée est un exercice compliqué, comme nous avons pu le voir ci-dessus, du fait de la multitude de facteurs intervenant sur le comportement optique et sur la couleur d'une dent.

Les travaux de Meyenberg ont permis de décrire le concept d'illumination, en prenant en compte les phénomènes de diffusion, d'absorption et de réfraction de la lumière à travers une dent.

Bien que la détermination de la couleur d'une dent repose majoritairement sur les caractéristiques tissulaires de la couronne clinique, la racine et le parodonte jouent aussi un rôle dans la transmission lumineuse.

En effet, la lumière atteint dans un premier temps la couronne clinique, mais elle est ensuite être transmise en partie vers la racine et les tissus parodontaux.

C'est pour cette raison que la notion d'unité optique, formée par la couronne clinique, la racine et le parodonte a été développée. (29)

La structure prothétique se doit donc de ne pas perturber les propriétés optiques de l'organe dentaire qu'elle restaure pour répondre aux critères de la biomimétique.

Les matériaux comme les céramiques ou les résines composites, qui transmettent très bien les ondes lumineuses, permettent d'obtenir des résultats esthétiques proches de la réalité clinique. En effet, les céramiques parviennent à mimer le comportement optique de l'émail, tandis que les résines composites imitent celui de la dentine, qui représente le cœur chromatique de la dent.

L'armature céramique permet grâce à sa structure, une diffusion optimale de la lumière incidente de la couronne jusque dans la zone radiculaire et favorise le pouvoir éclairant et l'effet vivant de la dent (Figure 4). (30)

De même l'interface entre la reconstitution corono-radiculaire et la couronne se doit de minimiser au maximum les perturbations de la diffusion de la lumière. Les systèmes de collage deviennent donc très intéressants car ils assurent une bonne conduction lumineuse et une translucidité appréciable.

Bien évidemment, une structure métallique, de par sa capacité à réfléchir entièrement la lumière reçue, ne permet pas une fidélité de reproduction esthétique aussi poussée, et peut même provoquer un changement de couleur des tissus mous et opacifier la dent (Figure 4).

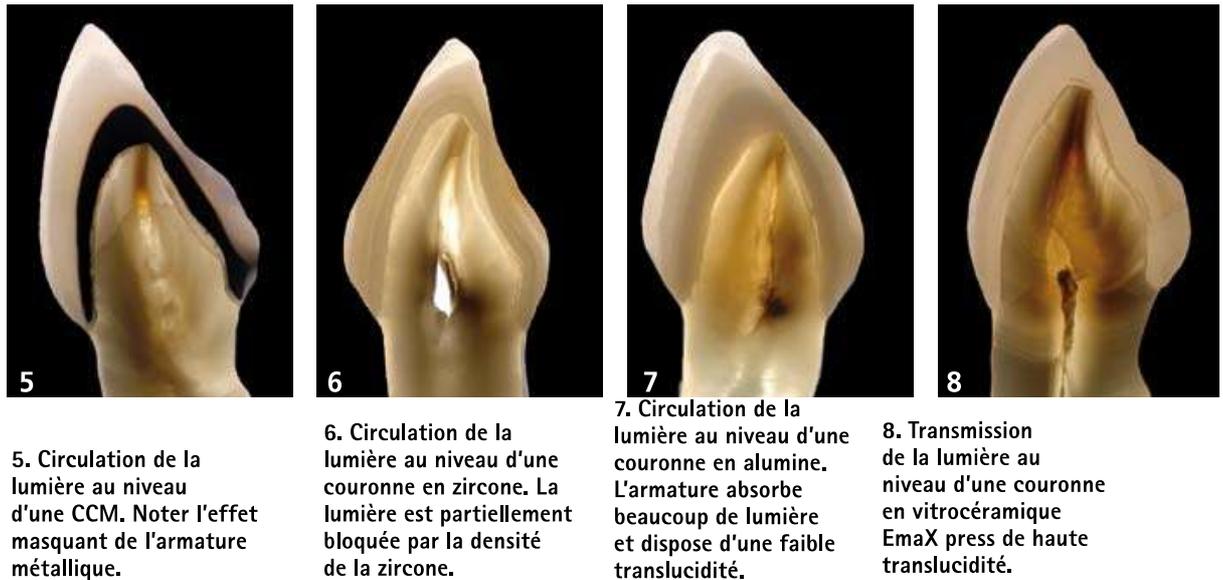


Figure 4 : **Circulation de la lumière à travers une dent couronnée.** (30)

I.2.3. Considérations biologiques

Ces dernières années ont été marquées par une évolution des concepts de réalisation prothétique, du fait d'une évolution des matériaux de reconstitution.

En effet, la recherche de rétention et de stabilité pour mettre en place des structures métalliques a longtemps été responsable d'une mutilation tissulaire très importante. Actuellement cette notion est modifiée pour une approche plus biologique, c'est à dire plus économe en tissus dentaires.

Les céramiques collées permettent une très bonne compatibilité biologique pour plusieurs raisons :

- le caractère bio-inerte des systèmes céramiques

Cette inertie des céramiques est chimique, physique et thermique.

L'inertie chimique permet d'avoir une très bonne stabilité dans le temps, c'est à dire une très faible dégradation et surtout une absence de corrosion. Il est important de noter que cette stabilité chimique est supérieure à celle des métaux et des résines.

- l'état de surface des systèmes céramiques

L'état de surface particulièrement lisse des céramiques, avec de défauts après finition inférieurs à 0,25 microns, permet de diminuer l'adhésion de la plaque dentaire sur ce matériau.

Cette caractéristique permet une très bonne biocompatibilité de ce matériau.

Néanmoins, cette surface lisse limite le caractère biomimétique de la restauration céramique. En effet, les dents naturelles présentent des irrégularités de surface, responsables en partie de leur comportement optique.

- la précision d'adaptation des systèmes céramiques, en particulier pour les vitro-céramiques.

Cette précision d'adaptation varie en fonction du système de mise en œuvre (pressée, stratifiée, CFAO).

- l'étanchéité du joint collé

Ce facteur permet de protéger les structures dentaires sous-prothétiques en évitant les phénomènes de percolation, mais reste sous la dépendance du type de colle utilisé.

- le recours à des limites supra-gingivales

Le collage impose l'utilisation de limites supra-gingivales, ce qui peut entraver l'utilisation des systèmes céramiques lors de forts délabrements.

A la différence des systèmes céramo-métalliques, l'utilisation de produits de collage translucides et de céramiques esthétiques crée un « continuum optique » entre la céramique et les structures dentaires sous-jacentes, garant d'une esthétique favorable.

L'utilisation de limites intra-sulculaires n'est donc plus systématique, ce qui va dans le sens de l'économie tissulaire et de la biocompatibilité parodontale. (30)

I.2.4. Considérations mécaniques

Les dents naturelles présentent une structure particulière qui associe des tissus aux propriétés complètement différentes. En effet, émail et dentine forment un complexe qui donne à la dent ses caractéristiques mécaniques particulières.

L'émail, tissu le plus minéralisé du corps humain, protège la dentine sous-jacente grâce à sa dureté importante et à sa résistance à l'usure occlusale. Il se montre néanmoins fragile car friable et sujet aux fissures.

La dentine est un tissu beaucoup moins minéralisé que l'émail, avec une capacité de déformation élastique élevée, ce qui explique son caractère plus « flexible ». Cette caractéristique lui confère la capacité d'absorber les contraintes et d'amortir des charges, ce qui permet de compenser le risque de fracture de l'émail.

La jonction émail-dentine, de par sa structure particulière, limite la propagation des fissures de l'émail vers la dentine.

L'association d'un tissu extrêmement dur et d'un tissu flexible donne à la dent son aptitude unique à supporter les charges masticatoires et les contraintes thermiques tout au long de la vie. (30)

Le respect des principes biomimétiques impose donc de réaliser des restaurations aux propriétés mécaniques proches de celles de l'émail et de la dentine, à la fois résistantes et souples.

Actuellement, le matériau de choix permettant d'imiter au mieux le comportement mécanique de l'émail est la céramique. En effet ce matériau présente un module d'élasticité et un coefficient d'expansion thermique proches de ceux de l'émail. La limite de rupture en traction étant bien supérieure à celui-ci (Figure 5).

Les composites présentent un module d'élasticité proche de celui de la dentine. Néanmoins la limite de rupture en traction reste inférieure à celle de l'émail, et le coefficient d'expansion thermique beaucoup plus important, ce qui peut être à l'origine de la formation de fissures dans la céramique (Figure 5).

L'interface entre ces deux matériaux doit imiter le comportement de la jonction émail-dentine. Les systèmes adhésifs semblent être aujourd'hui les plus performants pour reproduire ces caractéristiques mécaniques.

	Module d'élasticité (GPa)	Coefficient d'expansion thermique	Limite de rupture en traction (MPa)
Email	80	17	10
Dentine	14	11	105

	Module d'élasticité (GPa)	Coefficient d'expansion thermique	Limite de rupture en traction (MPa)
Céramiques feldspathiques	60-70	13-16	25-40
Composites hybrides	10-20	20-40	40-60

Figure 5 : **Caractéristiques mécaniques des tissus durs et matériaux correspondants.** (36)

II. Reconstitution esthétique d'une dent délabrée : Choix de la reconstitution coronaire

II.1. Objectifs

Face au délabrement d'une dent, le chirurgien-dentiste dispose de plusieurs techniques pour remplacer la perte tissulaire existante.

Ces techniques dépendent de l'étendue de la destruction des tissus dentaires.

Dans les cas de délabrements importants de la couronne clinique, la réalisation d'une coiffe prothétique est nécessaire.

Le rapport publié par la Haute Autorité de Santé en décembre 2007 (23) donne comme principales raisons à la mise en place d'une couronne :

- l'échec d'une précédente restauration (carie secondaire ou fracture de la restauration)
- les fractures dentaires

Les troubles esthétiques, les problèmes endodontiques et les perturbations occlusales sont aussi des causes de réalisation de couronnes dentaires. (23)

Trois types de matériaux sont utilisés pour confectionner une couronne : les alliages de métaux, précieux ou non, les céramiques et les composites de laboratoire.

Les couronnes métalliques, de par leur couleur, ne peuvent prétendre à une esthétique optimale.

Seules les couronnes associant un émaillage de céramique sur une base métallique et les couronnes réalisées entièrement en céramique permettent une reconstitution esthétique de la partie coronaire d'une dent délabrée.

Ces deux types de couronnes possèdent des avantages et des inconvénients qui sont fonction des qualités biologiques, mécaniques et esthétiques des matériaux utilisés pour leur conception.

II.2. Couronne céramo-métallique

II.2.1. Description

« Le procédé céramo-métallique correspond à l'émaillage avec une céramique feldspathique d'une infrastructure réalisée dans un alliage métallique précieux ou non-précieux. » (42)

L'assemblage de ces deux matériaux aux propriétés très différentes confère à la pièce prothétique sa résistance mécanique par la présence d'une chape en métal, et son esthétique par l'ajout de céramique.

- La chape métallique

Les alliages métalliques utilisés pour la confection de la chape métallique peuvent-être de trois types différents :

- les alliages précieux

Ces alliages sont composés d'au moins 75% de métaux précieux. Les métaux précieux les plus couramment utilisés sont l'or, le palladium, le platine et l'iridium.

Ils présentent l'avantage d'être résistants à la corrosion et d'assurer une très bonne liaison avec la céramique.

Toutefois, leur température de fusion étant proche de celle de la céramique, une déformation de la chape peut se produire lors de l'émaillage.

L'utilisation d'alliages précieux donne une teinte plus chaude à la coiffe céramo-métallique.

- les alliages semi-précieux

La composition en métaux précieux est de l'ordre de 40 à 60%.

La température de fusion et la résistance à la flexion augmentent d'autant plus que la quantité de métaux précieux diminue.

- les alliages non-précieux

Ces alliages sont les plus couramment utilisés de nos jours du fait d'un coût de fabrication moindre et de propriétés physiques et mécaniques supérieures.

Néanmoins ces alliages présentent des inconvénients majeurs tels que leur toxicité, leur pouvoir allergène (provoqué majoritairement par le nickel) et leurs liaisons plus faibles à la céramique. (60)

La réalisation de l'infrastructure métallique repose sur une conception rigoureuse, qui doit permettre d'obtenir une résistance importante aux contraintes tout en permettant l'application d'une quantité suffisante de céramique pour l'esthétique.

En effet l'épaisseur de métal doit être d'au moins 0,4mm pour les alliages précieux, 0,2mm pour les alliages semi-précieux et 0,1mm pour les alliages non-précieux, afin de préserver une rigidité suffisante pour la couronne. (49)

- La céramique et son assemblage

La céramique feldspathique utilisée pour la réalisation des couronnes céramo-métalliques a pour rôle principal de « cacher » l'armature métallique inesthétique.

Pour assembler ces deux matériaux, le technicien de laboratoire applique la céramique sous forme de poudre sur la chape métallique. S'en suivra un procédé de frittage : le technicien de laboratoire réalise une cuisson de la couronne à une température très légèrement inférieure à la température de fusion de la poudre, afin de consolider les particules de céramique. Les liaisons qui vont se créer entre le métal et la céramique sont d'ordre mécanique, chimique et physique.

L'association de ces deux matériaux permet d'augmenter la résistance de la céramique. En effet la chape métallique se rétracte plus que la céramique lors du refroidissement (du fait de coefficients de dilatation thermique légèrement différents), ce qui provoque une compression des cristaux de céramique entre-eux. La céramique présentant une grande résistance à la compression, cela permettra d'améliorer son coefficient d'élasticité et sa résistance à la rupture. Ce phénomène est appelé effet de précontrainte. (42)

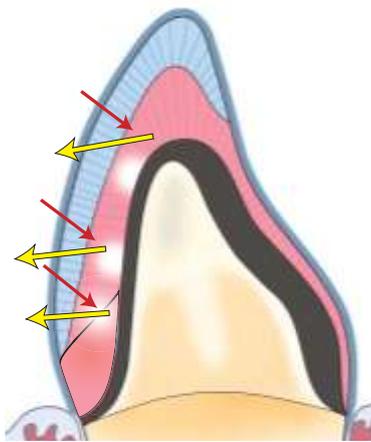
- Comportement optique

Une dent naturelle et une couronne céramo-métallique ne modifient pas le trajet de la lumière de la même façon. En effet, la chape métallique provoque un blocage de la transmission lumineuse, avec une réflexion forte (Figure 6a et 6b).

Pour atténuer cette réflexion lumineuse et donc pour améliorer les capacités optiques d'une couronne céramo-métallique, le technicien de laboratoire doit stratifier la céramique en plusieurs couches dans le but d'emprisonner la lumière. (42)

C'est pour cette raison que l'épaisseur de la partie cosmétique doit être importante. Elle est comprise entre 0,8 et 1,2mm. (25)

La première couche appliquée sur la chape est l'opaque qui vient masquer la partie métallique et assurer la liaison céramique-métal. Puis la céramique est stratifiée avec des couches de saturation décroissante pour permettre une meilleure diffusion de la lumière dans la couronne.



(53)



(41)

Figure 6 : **Diffusion, transmission et réflexion de la lumière à travers une couronne céramo-métallique**

II.2.2. Avantages et Inconvénients

- **Avantages des couronnes céramo-métalliques :**

- le recul clinique

Les couronnes céramo-métalliques présentent un recul clinique très important par rapport aux couronnes céramo-céramiques.

Elles ont pour avantage majeur d'avoir un comportement très fiable dans le temps, comme le mentionne l'étude rétrospective sur 20 ans de Nöpänkangas et Raustia, avec un taux de succès de 75% et un taux de survie de 78%. La majorité des échecs se constatant sur des dents reconstituées avec des tenons radiculaires. (43)

- le compromis entre esthétique et résistance

L'association d'une structure résistante aux contraintes et d'une partie cosmétique permet une esthétique correcte, tout en minimisant la fragilité.

- le coût

Le coût moindre d'une reconstitution céramo-métallique utilisant des alliages non-précieux par rapport à une reconstitution céramo-céramique est aussi une notion à prendre en compte, car il influence grandement le choix des patients. Toutefois cette qualité est l'apanage des alliages non-précieux, les alliages précieux présentant un coût de fabrication beaucoup plus élevé.

- Inconvénients des couronnes céramo-métalliques :

Nous avons vu précédemment que les couronnes céramo-métalliques présentent un compromis intéressant, alliant solidité et esthétique.

Mais ce compromis, outre ses avantages, possède aussi des inconvénients qu'il est nécessaire de prendre en compte lors du choix d'une technique de restauration coronaire.

- l'esthétique

L'esthétique des couronnes céramo-métalliques est souvent critiquée, car comme nous l'avons vu ci-dessus, le trajet lumineux est bloqué par la chape métallique. L'opaque permet de masquer cette partie métallique grisâtre, mais provoque une réflexion lumineuse très importante de la partie cosmétique.

Les couronnes céramo-métalliques apparaissent donc plus lumineuses et moins translucides que les dents naturelles. Elles ont un aspect plus « laiteux », ce qui est préjudiciable lors d'une recherche d'intégration esthétique.

Cette réflectivité importante est majorée dans la zone cervicale, la céramique étant très fine à ce niveau. Cette faible épaisseur de céramique est responsable de l'apparition d'un liseré grisâtre au niveau gingival, surtout chez les patients présentant un parodonte fin.

- la biocompatibilité

Les troubles esthétiques au niveau cervical imposent d'utiliser des limites intra-sulculaires pour masquer les bords métalliques de la prothèse et atténuer l'effet de réflectivité. Mais l'enfouissement des limites est défavorable pour le parodonte, car il provoque une agression permanente de celui-ci, avec un risque de dénudation radiculaire important, surtout chez les patients présentant un parodonte fin (Figure 7).



Figure 7 : **Réaction de la gencive marginale suite à la pose d'une couronne céramo-métallique sur 21, avec apparition d'un liseré grisâtre inesthétique. (48)**

Cet inconvénient peut-être en partie compensé par des techniques de laboratoire visant à se passer de renfort métallique dans la zone cervicale : on parle de joint céramique-dent ou de technique de chape à armature réduite. L'esthétique, par diminution de l'effet d'ombre au niveau cervical, et la biocompatibilité sont donc améliorées par cette technique. Néanmoins la réalisation de ce type de joint reste plus délicate à mettre en œuvre par le prothésiste.

- les pigmentations gingivales

Le risque de pigmentation de la gencive par diffusion des oxydes métalliques présents dans la chape est aussi une contrainte liée aux couronnes céramo-métalliques. La corrosion est donc un phénomène qu'il est nécessaire de prendre en compte pour répondre à une demande de prise en charge esthétique. (60)

- le risque allergique

Un autre inconvénient des couronnes céramo-métalliques est lié au potentiel allergène des alliages utilisés pour la conception de la chape métallique, notamment le nickel (pour les alliages non précieux) et l'or (pour les alliages précieux) (Figure 8).



Figure 8 : Réaction allergique provoquée par l'or des couronnes dentaires. (35)

II.2.3. Indications particulières des couronnes céramo-métalliques

Les couronnes céramo-métalliques possèdent des indications particulières, dans les cas cliniques nécessitant une prise en charge esthétique :

- Lors de parafunctions occlusales et de bruxisme
- Lors de faibles hauteurs prothétiques
- Pour les bridges de longue portée et les bridges en secteur postérieur
- Pour les prothèses combinées avec attachements et fraisages
- Pour les couronnes et les bridges implanto-portés

(23) et (42)

Les couronnes céramo-métalliques présentent aujourd'hui un excellent compromis pour restaurer la partie coronaire d'une dent délabrée, en associant une chape métallique résistante aux contraintes, et une partie cosmétique en céramique.

Les techniques de reconstitutions céramo-céramiques s'imposent de plus en plus aux praticiens, mais elles ne sont pas capables de répondre à tous les cas cliniques et ne présentent pas un recul aussi important que les couronnes céramo-métalliques.

II.3. Couronne céramo-céramique

II.3.1. Description

Les techniques prothétiques utilisant uniquement la céramique se sont grandement développées ces dernières années.

En effet, l'évolution des propriétés des matériaux, associée à une demande esthétique de plus en plus forte chez les patients et une sensibilisation aux principes de la biomimétique ont favorisé leur essor.

Les couronnes céramo-céramiques présentent, à la différence des couronnes céramo-métalliques, une infrastructure en matériau céramique de haute ténacité, plus ou moins translucide, associée à une céramique cosmétique qui vient la recouvrir (Figure 9).

« Cette restauration céramo-céramique doit donc assurer résistance mécanique à long terme, biocompatibilité et apparence naturelle. » (23)



Figure 9 : **Couronne céramo-céramique.** Documentation Vita In-Ceram®

Les céramiques sont des matériaux inorganiques composés d'oxydes, de carbures, de nitrures et de borures, qui sont obtenus par fusion de ces oxydes métalliques à haute température et qui deviennent solides à température ambiante.

Les céramiques dentaires sont composées d'une phase vitreuse et d'une phase cristalline qui permet d'augmenter la résistance et de diminuer les fractures. Autrement dit, plus la phase cristalline (qui représente le nombre de charges) est présente en quantité importante, plus le matériau sera résistant. Néanmoins, les céramiques sont des matériaux cassants, ne présentant pas de déformation plastique : on parle de rupture fragile. (52)

- L'infrastructure céramique

Pour réaliser l'infrastructure, on peut avoir recours à différents types de céramiques :

- les céramiques feldspathiques renforcées injectées sous haute pression

Ces céramiques sont renforcées par rapport aux céramiques feldspathiques conventionnelles, par des cristaux de leucite pour le système Empress®, ou par des cristaux de disilicate de lithium pour le système Empress 2® devenu aujourd'hui IPS e.max® (et présentant quatre classes de translucidité).

On parle de matrice vitreuse renforcée par une phase cristalline dispersée. Cette structure particulière permet d'ailleurs d'obtenir une armature très translucide, qui préserve la luminosité moyenne des dents. (40)

La céramique est injectée sous pression, puis pressée pour obtenir une armature résistante. (23)

- les céramiques alumineuses frittées puis infiltrées

Une céramique pré-frittée et poreuse est infiltrée par un verre liquide à haute température qui va combler ces porosités dans le but d'augmenter la résistance mécanique et de donner la teinte de base à la structure.

On parle de matrice cristalline avec phase vitreuse infiltrée. Cette structure a pour but de stopper la propagation des fissures dans la matrice.

Ce système est réalisé par frittage et coulage en barbotine (suspensions stable de grains dans un milieu aqueux), pour souder les grains de céramique entre-eux et donner cette structure particulièrement résistante à la propagation des fissures.

L'usinage de blocs de céramiques alumineuses est aussi possible (Système Cerec InLab® 4)

Les céramiques alumineuses varient selon leurs compositions en oxydes :

- In-Ceram® Spinell : riche en oxydes d'alumine et de magnésium.

La translucidité de ce système est très élevée, mais la résistance mécanique est très faible, ce qui limite ses indications.

- In-Ceram® Alumina : riche en oxydes d'alumine.

Elle présente un manque important de translucidité du fait de son opacité, surtout dans la zone cervicale, ce qui limite son intérêt esthétique.

- In-Ceram® Zirconia : riche en oxydes d'alumine et de zircon.

Comme le système In-Ceram® Alumina, cette céramique est très opaque. (40)

- les céramiques polycristallines pures de haute densité

Les céramiques polycristallines pures de haute densité se caractérisent par l'absence de phase vitreuse, ce qui les rend très résistantes à la fracture, mais rend inutile toute procédure de mordançage (à la différence des céramiques feldspathiques).

Elles sont constituées d'alumine (Système Procera®) ou de zirconie (dioxyde de zirconium tétragonal partiellement stabilisé à l'yttrium : Y-TZP).

Ces deux systèmes sont réalisés par technique d'usinage :

- Alumine Procera®

Les grains d'alumine sont agglomérés sous haute pression sur un die surdimensionné (de 20% environ), puis pré-frittés sous pression isostatique et usinés. Le frittage final donne la résistance au matériau en provoquant une rétraction du matériau équivalente au surdimensionnement initial. (23)

- Dioxyde de zirconium tétragonal partiellement stabilisé à l'yttrium Y-TZP L'utilisation d'yttrium (3% du poids environ) permet de stabiliser le matériau en phase cristalline quadratique qui est la plus performante au niveau mécanique. La fabrication se fait soit par usinage du matériau préfritté (TZP), soit par usinage du matériau totalement fritté sous haute pression isostatique (HIP).

La zirconie représente aujourd'hui le matériau le plus résistant à la fracture, mais se révèle relativement opaque. (40)

Les différents types de céramiques peuvent être utilisés comme armatures ou comme reconstitution globale « monobloc ».

L'armature va par la suite être recouverte par une céramique cosmétique stratifiée feldspathique : on parle de système céramique à deux composants. Dans le cadre de céramiques « monoblocs », la pièce prothétique va simplement être maquillée en surface. (15)

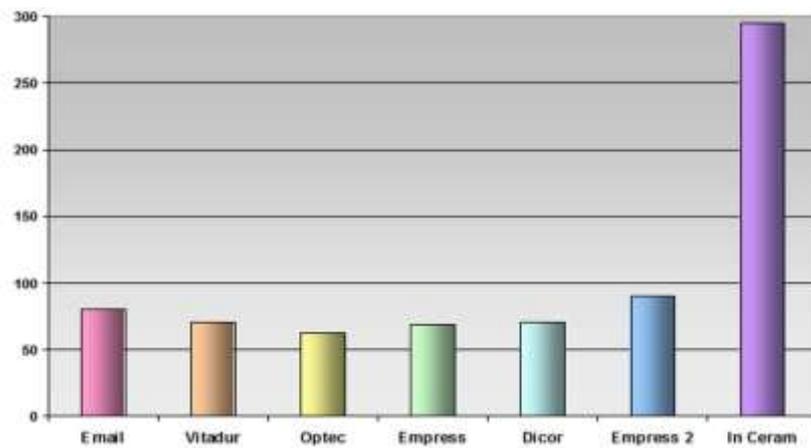
- Propriétés mécaniques des céramiques

Les céramiques dentaires sont des matériaux fragiles, qui présentent une faible résistance à la traction et à la flexion, mais une grande résistance à la compression.

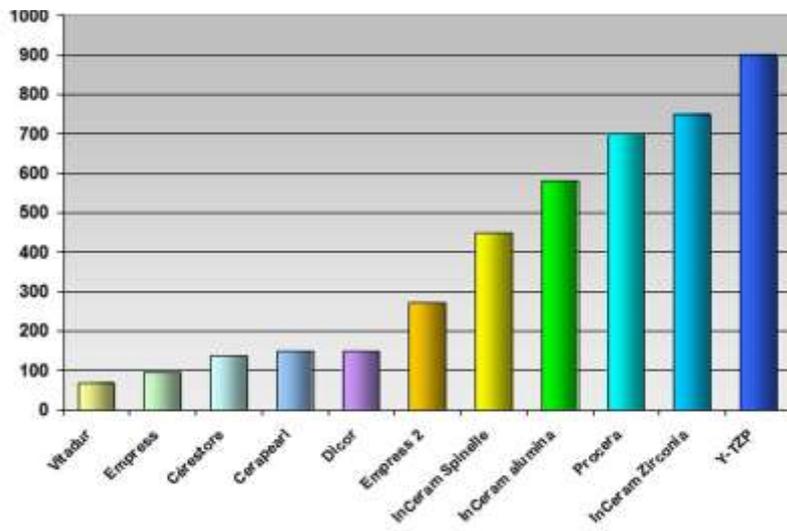
Du fait de l'absence de déformation plastique, on parle de rupture fragile du matériau. La propagation d'une fissure dans la céramique sera responsable de sa fracture. (52)

Selon le type de céramique employé, le module d'élasticité, la résistance à la flexion et la ténacité (résistance à la propagation d'une fissure) vont être modifiées, comme indiqué dans les figures 10 à 12 :

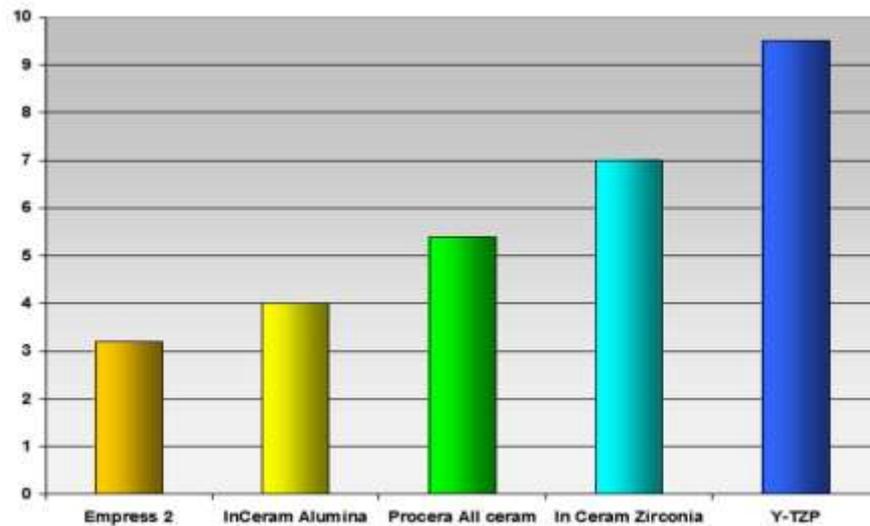
- Figure 10 : **Module d'élasticité (exprimé en GPa)**



- Figure 11 : **Résistance à la flexion (exprimée en MPa)**



- Figure 12 : Ténacité (exprimée en MPa/M 1/2)



Figures 10, 11 et 12 : Propriétés mécaniques des céramiques dentaires.

Ces graphiques permettent de choisir le type de céramique à utiliser en fonction du cas clinique rencontré :

- les céramiques feldspathiques renforcées injectées sous haute pression (Optec hsp®, Empress®, Empress 2®)

Elles possèdent les propriétés mécaniques les plus basses par rapport aux matériaux récents. Elles sont donc indiquées lors de restaurations antérieures sans parafonction.(23)

- les céramiques alumineuses frittées puis infiltrées (In-Ceram® Spinell, Alumina, Zirconia)

-> In-Ceram® Spinell : indiquées pour restaurer des incisives pulpées, non discolores, en l'absence de parafonction.

-> In-Ceram® Alumina : indiquées pour les dents antérieures dépulpées, de teinte très saturée ou discoloree, voire les petite bridges antérieurs et les reconstitutions unitaires postérieures en l'absence de parafonction.

-> In-Ceram® Zirconia : indiquées pour la réalisation de faux-moignons de piliers dentaires, les petits bridges antérieurs de trois à quatre éléments, et postérieur de trois éléments. (23)

- les céramiques polycristallines pures de haute densité (Procera®, Y-TZP®)

-> Alumine Procera® : indiquées pour tous les types de restaurations unitaires, antérieures comme postérieures, en l'absence de parfonction.

-> Dioxyde de zirconium tétragonal partiellement stabilisé à l'yttrium Y-TZP : indiquées pour tous les types de restaurations unitaires et plurales, antérieures comme postérieures. (23)

- Propriétés physiques des céramiques

Les céramiques sont des isolants thermiques et électriques aux propriétés optiques proches de celles de l'émail, ce qui permet d'expliquer l'intérêt croissant de la profession pour ce matériau.

C'est d'ailleurs en grande partie grâce à l'amélioration du comportement optique des couronnes céramo-céramiques par rapport aux couronnes céramo-métalliques, que ces techniques tendent à se développer.

Les céramiques dentaires présentent des propriétés optiques proches de celles d'une dent naturelle, de par leur capacité à laisser diffuser la lumière au travers des tissus dentaires sous-jacents, à reproduire des effets d'opalescence, de translucidité et de fluorescence, ce qui favorise leur biomimétisme. L'absence d'interface métallique, permet à la lumière de traverser la couronne comme elle le ferait au travers d'une dent. (52)

Néanmoins, ces données sont à tempérer car la translucidité varie de façon très importante selon le type de céramique employé pour réaliser l'infrastructure. En effet, la réflexion de la lumière et la résistance de l'infrastructure sont liées à la quantité et au type de charges présents dans la céramique. Ainsi, plus la chape est résistante, moins elle sera translucide. Les système comme In-Ceram® Alumina ou Zirconia sont des chapes céramiques très opaques, aux performances optiques moins intéressantes. (40)

La translucidité va aussi être influencée par l'épaisseur de céramique, la nature de l'infrastructure ou des tissus sous-jacents, ainsi que par le matériau d'assemblage. (15)

Outre la translucidité, la luminosité est très importante à prendre en compte. En effet, on reproche souvent aux couronnes céramo-métalliques leur forte réflectivité lumineuse, qui doit donc être améliorée par la mise en place d'une couronne tout céramique. L'analyse de la figure 13 nous montre que la zircone est le type de céramique qui reflète le plus la lumière.

Matériau	Indice de réfraction
Email	1,63
Dentine	1,54
Céramique feldspathique	1,51
Résine composite	1,54
Oxyde d'alumine	1,8
Zircone	2,3

Figure 13 : **Indices de réfraction des tissus dentaires, des résines composites et des céramiques.** (15)

II.3.2. Avantages et Inconvénients

- Avantages des couronnes céramo-céramiques

- la biocompatibilité

L'intérêt majeur des systèmes céramo-céramiques est avant tout leur biocompatibilité.

En effet, le caractère bio-inerte des céramiques dentaires (inertie chimique, thermique et électrique) permet une très bonne stabilité dans le temps, sans corrosion, tout en protégeant le complexe dentino-pulpaire des agressions extérieures.

De plus, l'état de surface des céramiques limite grandement l'adhésion de la plaque bactérienne.

L'absence de métal associé aux bonnes capacités optiques de ce matériau permettent de ne pas avoir recours à un enfouissement systématique des limites de la couronne, évitant ainsi d'agresser en permanence le parodonte. (40)

- l'esthétique

Comme nous l'avons vu précédemment, l'infrastructure en céramique permet de s'affranchir des contraintes optiques liées au métal, telles que la trop grande réflectivité de la lumière (en particulier au niveau cervical) et l'opacité importante.

En effet la capacité des céramiques à laisser diffuser la lumière à travers l'organe dentaire, notamment au niveau de la zone cervicale, favorise grandement le biomimétisme.

Une étude (53) permet de comparer le rendu optique de couronnes céramo-métalliques et céramo-céramiques par transillumination (Figure 14, 15, 16, 17, 18 et 19).

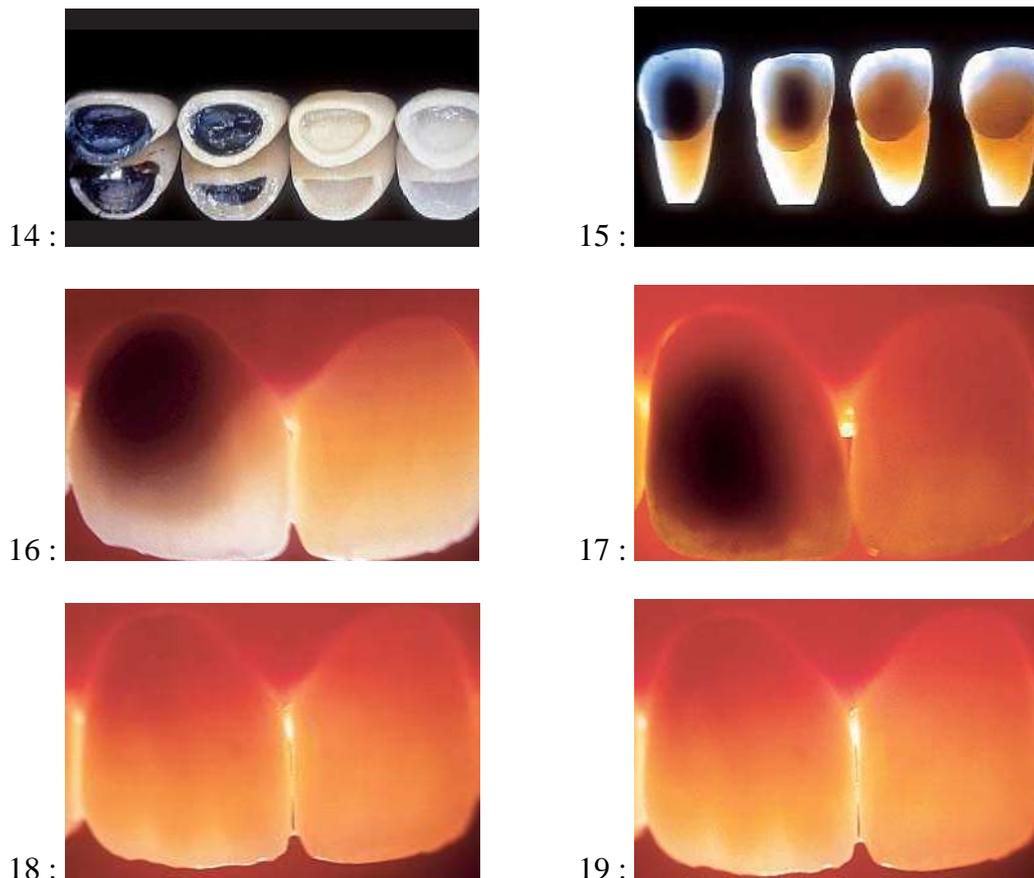


Figure 14, 15, 16, 17, 18, 19 : **Transillumination de couronnes céramo-métalliques et céramo-céramiques.** (53)

On peut observer :

- une couronne céramo-métallique conventionnelle avec un bandeau métallique palatin (Figure 16)
- une couronne céramo-métallique avec arrêt de la chape métallique 2mm au dessus de la limite prothétique (joint céramique-dent) (Figure 17)
- une couronne céramo-céramique In-Ceram® Spinell (Figure 18)
- une couronne céramo-céramique IPS Empress® (Figure 19)

L'étude de ces clichés obtenus par transillumination met bien en évidence la capacité des infrastructures céramiques à transmettre la lumière. Les chapes métalliques bloquent complètement la diffusion lumineuse, en particulier au niveau cervical et au niveau des tissus environnants.

Il est important de noter que la translucidité varie selon le type de céramique, ce qui permet de s'adapter à de nombreuses situations cliniques. En effet, les infrastructures translucides peuvent être utilisées sur des dents ne présentant pas de dyschromie, alors que les chapes plus opaques permettent de masquer une coloration tissulaire ou une reconstitution sous-jacente inesthétique.

L'opacité importante de certaines infrastructures comme l'In-Ceram® Alumina ou Zirconia se révèle néanmoins être un frein à l'obtention d'une reconstitution esthétique mimant le comportement optique d'une dent naturelle.

Cette opacité peut être contre-balançée par une stratification de qualité de la céramique cosmétique, évitant ainsi une trop grande réflexion de la couronne. (40)

- le taux de complications

Une revue de littérature récente classe les couronnes céramo-céramiques comme présentant le moins de complications à court et moyen terme.

En effet avec un taux de complications de l'ordre de 8%, les couronnes céramo-céramiques présentent de meilleurs résultats que les couronnes conventionnelles métalliques, à incrustation vestibulaire ou céramo-métalliques (11%).

Les principales causes d'échec sont la fracture de la couronne (7% des échecs), le descellement (2% des échecs) ou la nécessité de réaliser ou de reprendre un traitement endodontique (1% des échecs).

Ces résultats sont perçus comme étant les plus pertinents d'après le rapport de la Haute Autorité de Santé de 2007, mais il est nécessaire de les pondérer, car la période d'étude moyenne se limite à quatre ans. (20)

Néanmoins, une méta-analyse de 2007 indique que le taux de survie à 5 ans des couronnes céramo-céramiques est très légèrement inférieur à celui des couronnes céramo-métalliques dans les secteurs postérieurs, mais ne met pas en évidence de différences significatives au niveau antérieur. (51)

- Inconvénients des couronnes céramo-céramiques

- la résistance à la fracture

Certaines céramiques dentaires présentent une résistance à la fracture peu élevée, du fait d'une faible capacité à stopper la propagation d'une fissure. Le risque est donc l'échec de thérapeutique par destruction de la pièce prothétique.

Il est important de rappeler que le risque de fracture des couronnes céramo-céramiques est globalement plus élevé que celui des couronnes céramo-métalliques. (20)

- la fragilité de la céramique cosmétique

Cette fragilité représente un défaut inhérent aux reconstitutions intégrant de la céramique, du fait d'une faible résistance aux contraintes mécaniques.

- les indications plus limitées

La rapidité d'évolution des matériaux laisse présager de bonnes perspectives d'avenir pour les couronnes céramo-céramiques, avec une augmentation de leurs champs d'indications.

Comme nous l'avons vu précédemment, les couronnes céramo-métalliques permettent, en attendant, de compenser les situations rendant impossible la réalisation de couronnes tout céramique.

- le coût

Les couronnes céramo-céramiques sont prises en charge par la Sécurité Sociale à hauteur d'un SPR 50 mais leur tarification reste bien souvent supérieure à celle d'une couronne céramo-métallique, du fait d'un coût de production plus élevé.

Les couronnes céramo-céramiques présentent donc des avantages non-négligeables par rapport aux techniques à infrastructures métalliques, notamment en terme d'amélioration de la biocompatibilité et de l'esthétique.

Néanmoins avec des indications plus limitées et un recul clinique relativement faible, les couronnes tout céramique ne peuvent pas remplacer les couronnes céramo-métalliques dans toutes les situations nécessitant la reconstitution d'un délabrement coronaire important.

III. Reconstitution esthétique d'une dent délabrée : Choix de la reconstitution corono-radriculaire

III.1. Description

III.1.1. Définition

Lors d'un délabrement coronaire important la mise en place d'une coiffe prothétique est nécessaire afin de rétablir l'esthétique et la fonction perdues. Mais la perte tissulaire peut empêcher la rétention d'une couronne.

Pour palier à ce problème, la réalisation d'une reconstitution corono-radriculaire est nécessaire. Cette technique s'appuie sur un ancrage radriculaire pour supporter un faux moignon rétenteur et stabilisateur, dans le but de remplacer le déficit tissulaire coronaire.

L'académie nationale de chirurgie-dentaire définit les reconstitutions corono-radriculaires comme suit : « reconstitutions qui intéressent à la fois les portions coronaires et radriculaires de la dent et qui s'adressent à des ancrages radriculaires ou dentinaires pour assurer la rétention d'une restauration complexe ».

Deux types de reconstitutions corono-radriculaires aux indications différentes co-existent :

- les reconstitutions corono-radriculaires directes, réalisées en bouche par le praticien, par insertion d'un matériau en phase plastique dans la cavité
- les reconstitutions corono-radriculaires indirectes, réalisées au laboratoire de prothèse,

Le taux de complications des reconstitutions corono-radriculaires est de l'ordre de 10%, sur une période moyenne de six ans. Les causes principales d'échecs sont la perte du tenon, la fracture radriculaire et le développement de caries. (20)

Faut-il comprendre que la dent dépulpée est plus fragile que la dent pulpée ?

Actuellement, aucune étude ne tend à démontrer l'augmentation significative de fragilité d'une dent ayant reçu un traitement endodontique, mais plusieurs paramètres sont à prendre en compte :

- l'élasticité de la dentine diminue avec l'âge, ce qui tend à favoriser les fractures
- les pertes tissulaires imposant le traitement endodontique sont responsables d'une fragilisation de la dent
- le traitement endodontique, de part sa cavité d'accès coronaire et ses procédés de mise en forme canalaire diminuent l'épaisseur des tissus, ce qui tend à fragiliser la dent (34)

La dent dépulpée est donc fragilisée par les interventions répétées du praticien lors des soins, mais c'est surtout la perte des crêtes marginales qui est responsable de leur fragilité (Figure 20).

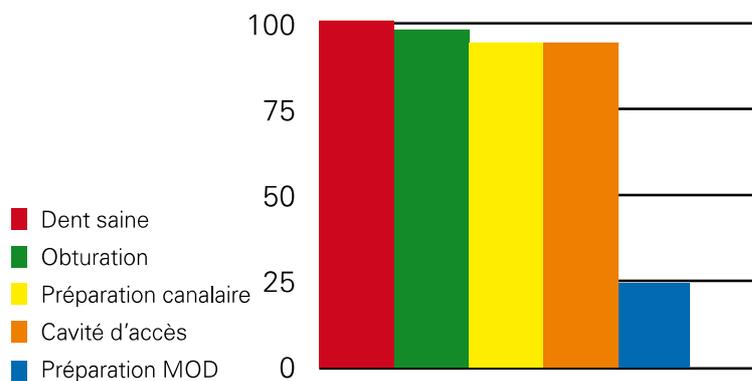


Figure 20 : **Influence des différentes phases de traitement sur la résistance d'une dent.** (32)

Dès lors, l'ajout d'un ancrage radiculaire ne fait qu'augmenter ce risque de fracture et ne peut en aucun cas renforcer la dent. (11)

III.1.2. Objectifs

En 2003, un rapport de l'ANAES détaillait les objectifs dévolus aux reconstitutions corono-radiculaires :

- assurer la rétention de la restauration coronaire par remplacement des tissus perdus
- renforcer la cohésion corono-radiculaire
- assurer la pérennité de la dent sur l'arcade sur le plan biologique et structurel (2)

Mais ces objectifs ne prennent pas en compte la recherche de biomimétisme de la restauration prothétique.

Comme nous l'avons vu dans le chapitre précédent, la reconstitution esthétique de la partie coronaire d'une dent délabrée peut se faire à l'aide d'une couronne céramo-métallique ou d'une couronne céramo-céramique.

L'infrastructure opaque des couronnes céramo-métalliques empêchant la diffusion de la lumière à travers les tissus, les qualités optiques des reconstitutions corono-radiculaires sous-jacentes ne vont pas influencer sur le résultat esthétique final.

Un des atouts majeurs des systèmes tout céramique est de pouvoir mimer le comportement optique d'une dent naturelle, notamment en laissant diffuser la lumière vers les tissus sous-jacents.

Les reconstitutions corono-radiculaires sous couronnes céramo-céramiques ne doivent donc pas perturber le trajet lumineux lors d'une restauration à visée biomimétique.

Pour répondre à cette problématique, le chirurgien-dentiste doit faire appel à des matériaux aux propriétés optiques similaires à celles des dents naturelles.

III.1.3. Composition

Les reconstitutions corono-radiculaires se présentent en deux parties, distinctes ou solidarisées selon le type de technique mis en œuvre :

- l'ancrage radiculaire
- la partie coronaire

Ces deux parties font appel à des matériaux dont l'utilisation est dictée par la situation clinique.

III.1.3.1. L'ancrage radiculaire

L'ancrage radiculaire est une extension de l'obturation coronaire dans un canal obturé, destinée à en augmenter la rétention lorsque les parois résiduelles de la dent sont insuffisantes.

L'ancrage radiculaire est utilisé lorsque la partie coronaire n'est pas assez rétentive pour supporter la restauration. Il doit être économe en tissus dentaires tout en permettant une répartition uniforme des contraintes dans la racine.

Différents critères sont à prendre en compte lors du choix du système d'ancrage radiculaire :

- La forme

Les ancrages peuvent être préfabriqués ou anatomiques.

- Les tenons préfabriqués sont calibrés et existent sous trois formes :
 - > cylindrique
 - > conique
 - > cylindro-conique

Les tenons cylindriques assurent une excellente rétention, mais présentent un risque important de fractures ou de fêlures. En effet, leur insertion nécessite un alésage important de la partie apicale du canal, ce qui diminue grandement la résistance des parois radiculaires aux contraintes mécaniques.

Les tenons coniques perdent en rétention du fait d'une préparation tissulaire moins importante que les tenons cylindriques dans la zone apicale, mais permettent une moindre fragilisation de cette zone. Néanmoins leur conicité marquée au niveau cervical entraîne des risques de fractures radiculaires à ce niveau.

Les tenons cylindro-coniques associent les avantages des deux autres formes de tenons, c'est à dire une bonne capacité de rétention grâce à la partie cylindrique au niveau cervical, associée à une économie tissulaire et une meilleure répartition des contraintes grâce à la conicité au niveau apical.

C'est aujourd'hui la forme la plus employée (et surtout recommandée), car elle s'adapte le mieux aux impératifs biomécaniques.

- Les tenons anatomiques

Ces tenons reproduisent l'anatomie de la lumière canalaire de la dent à restaurer. Cette adaptation précise permet une meilleure répartition des contraintes mécaniques, une préservation tissulaire intéressante et une très bonne rétention. (12)

Toutefois, il est important de noter que ces tenons sont utilisés uniquement pour des reconstitutions corono-radiculaires réalisées au laboratoire.

- La longueur

L'ancrage radiculaire doit permettre une rétention optimale. Pour cela sa longueur intra-canaire doit être optimale, tout en répondant à certains critères cliniques :

- la longueur du tenon intra-canaire doit être supérieure ou égale à celle de la couronne clinique
- l'ancrage radiculaire doit se retrouver sous le niveau osseux péri-dentaire
- l'étanchéité apicale doit être respectée, en laissant 4 à 5 millimètres d'obturation endodontique en apical
- le tenon doit s'arrêter avant une éventuelle courbure radiculaire(12)

Néanmoins l'utilisation de tenons fibrés et collés permet de diminuer la longueur intra-canaire de l'ancrage.

- Le diamètre

Le diamètre du tenon ne permet pas d'augmenter la rétention. En revanche un diamètre important induit une augmentation de la rigidité du tenon et une destruction tissulaire majorée, facteurs favorisant largement les fractures radiculaires.

Il est admis que le diamètre du tenon ne doit pas dépasser le tiers de la largeur d'une racine, tout en respectant une épaisseur d'au moins 1 millimètre de dentine autour du tenon. (12)
Il conviendra d'être vigilant face aux racines curvilignes (retrouvées le plus souvent au niveau des prémolaires maxillaires).

- La rigidité

La rigidité est une propriété très importante du tenon, qui va définir sa capacité à absorber les contraintes mécaniques et à les transmettre à la racine.

Un tenon trop rigide risque de provoquer une fracture radiculaire au niveau apical par concentration des forces occlusales (le tenon agit comme un bras de levier sur la racine, ce qui tend à la fragiliser). Un tenon trop peu rigide va quant à lui « plier » sous l'action des forces occlusales, entraînant des fêlures et des fractures de la dent.

Le matériau « idéal » est celui qui présente un module d'élasticité proche de celui de la dentine radiculaire (14 à 25 GPa environ). (12)

- L'état de surface

Les tenons métalliques peuvent présenter un taraudage dentinaire qui provoque des contraintes très importantes dans la racine lors de la pose et de la dépose.

Les tenons sans taraudage dentinaire peuvent être lisses ou présenter des reliefs de surface pour améliorer leur rétention.

La notion de tenon passif est à privilégier par rapport à celle du tenon ajustée ou actif. En effet, un tenon passif étant sous-dimensionné par rapport au diamètre canalaire, cela tend à diminuer la destruction tissulaire lors de la préparation du logement de tenon et donc à réduire le risque de fracture.

- La nature

Les ancrages radiculaires peuvent être composés :

- d'alliages métalliques précieux ou non
- d'alliages de titane
- de céramiques
- de composites fibrés

Chaque matériau présente des caractéristiques très différentes, qui seront abordées ci-dessous. (34)

III.1.3.2. La partie coronaire

La partie coronaire représente le moignon sur lequel la suprastructure viendra s'appuyer.

Elle peut être solidaire ou dissociée de l'ancrage radiculaire.

Il faut distinguer les matériaux façonnés au laboratoire de ceux insérés directement en bouche.

- Les matériaux de laboratoire

Les alliages métalliques, les alliages de titane, les céramiques et le composite de laboratoire peuvent être utilisés par le prothésiste pour restaurer la partie coronaire.

- Les matériaux utilisés directement en bouche

Le praticien aura à sa disposition trois types de matériaux de restauration coronaire :

- les amalgames d'argent
- les CVI et CVI-MAR
- les résines composites

Ces matériaux seront assemblés avec le tenon au cours d'une même séance clinique.

Il n'existe pas de matériau idéal pour reconstituer une dent délabrée, néanmoins certaines propriétés comme la résistance élevée à la flexion, au cisaillement et à la compression, ainsi qu'une bonne capacité d'amortissement des matériaux et de leur interface avec les tissus dentaires sont nécessaires pour assurer la pérennité de la reconstitution corono-radiculaire. En effet, une trop grande rigidité est responsable d'une augmentation du risque de fracture radiculaire.

III.2. Cahier des charges

III.2.1. Critères de réussite à long terme

L'ANAES a délimité les objectifs d'une reconstitution corono-radulaire sans pour autant citer les critères indispensables au maintien à long terme d'une dent délabrée sur l'arcade. (2)

Il est donc important de déterminer un cahier des charges qui permettra au praticien de choisir la technique de reconstitution corono-radulaire la plus adaptée à chaque cas clinique, et ce dans le but d'assurer la pérennité de la dent restaurée.

Les différents critères à prendre en compte lors de la réalisation d'une reconstitution corono-radulaire sont (34) :

- la protection de l'organe dentaire en remplaçant les tissus détruits
- la préservation des tissus résiduels aussi bien au niveau coronaire qu'au niveau radulaire
- la préservation de l'étanchéité du traitement endodontique
- la transmission des contraintes mécaniques aux tissus environnants comme le ferait une dent naturelle (avec un module d'élasticité proche de celui de la dentine)
- la résistance aux contraintes de l'environnement buccal
- la rétention de la suprastructure prothétique
- l'utilisation des matériaux biocompatibles
- la possibilité de ré-intervenir a posteriori

Plusieurs études indiquent que la présence de murs d'au moins 2 millimètres de dentine minore les effets du stress au niveau de la zone cervicale, ce qui rend la dent ainsi moins susceptible à la fracture. (50) (54)

III.2.2. Critères de réussite esthétique

Comme nous l'avons évoqué précédemment, les qualités optiques d'une reconstitution corono-radicaire extemporanée ou de laboratoire ne modifient que très peu le résultat esthétique final d'une restauration par couronne céramo- métallique.

Néanmoins la disparition progressive du métal dans la réalisation des suprastructures prothétiques, impose au praticien d'utiliser des techniques de reconstitution corono-radicales aux propriétés optiques favorables. Le tenon et sa partie coronaire ne doivent en aucun cas perturber la diffusion du trajet lumineux, sous peine de rendre inesthétique une restauration céramo-céramique translucide.

Nous avons vu dans le chapitre précédent que les deux intérêts majeurs des couronnes céramo-céramiques sont leur biocompatibilité et leur comportement optique.

La suppression du métal pour la réalisation de reconstitutions corono-radicales permet ainsi de bénéficier de ces deux avantages, en favorisant la circulation lumineuse dans les tissus dentaires et péri-dentaires, tout en éliminant le risque de corrosion et de bimétallisme. (30)

Dans le cadre d'une reconstitution corono-radicaire sous couronne céramo-céramique, certains critères esthétiques doivent donc être pris en compte :

- la reproduction du cœur chromatique de la dent
- la diffusion de la lumière dans les tissus sous-jacents (racine et parodonte)
- l'absence d'effet d'ombre au niveau gingival par trop forte réflectivité de l'ancrage radicaire (dans les cas de parodontes fins)
- l'absence de modification de la teinte de la couronne
- l'éclaircissement de la zone cervicale

III.3. Critères de choix des reconstitutions corono-radicaux

Le choix d'un type de reconstitution corono-radicaux dépend grandement de la situation clinique.

C'est pour cette raison qu'un certain nombre de paramètres est à prendre en compte lors de la réalisation d'une restauration nécessitant un ancrage radicaux.

Toutefois, il est important de noter que l'indication d'une reconstitution corono-radicaux ne peut être posée qu'après avoir réalisé la préparation périphérique de la dent à restaurer.

Les paramètres à prendre en compte pour réaliser une reconstitution corono-radicaux sont les suivants :

- la morphologie radicaux
- le contexte occlusal
- le contexte parodontal
- le nombre et l'épaisseur des parois résiduelles
- la situation des futures limites prothétiques
- le type de reconstitution coronaire
- la situation de la dent sur l'arcade
- le rôle dévolu à la superstructure
- le risque carieux (34)

Des facteurs esthétiques sont aussi à prendre en compte lors de la réalisation de reconstitution corono-radicaux sous couronnes céramo-céramiques :

- la présence ou non de colorations dentinaires
- le type de parodonte
- le type de sourire
- les exigences esthétiques du patient

En effet certaines situations « à risques » nécessitent de prendre des précautions lors de la réalisation de restauration esthétiques, notamment dans les cas de parodontes fins, de sourires gingivaux et de colorations dentinaires qu'il sera important de masquer.

Le choix du type de reconstitution corono-radicaux doit être dicté par les indications cliniques dans un premier temps. Une fois que les indications sont posées, le praticien peut faire appel à différentes techniques pour répondre à la demande esthétique.

III.3.1. Indications des reconstitutions corono-radiculaires

L'Académie Nationale de Chirurgie-Dentaire a publié un rapport délimitant deux indications des reconstitutions corono-radiculaires :

- l'existence d'une perte de substance empêchant la rétention d'une suprastructure prothétique
- la nécessité de paralléliser des axes divergents dans les cas de prothèse plurale (2)

Après étude de deux méta-analyses et de six essais cliniques en 2003, l'ANAES explique qu'il n'y a pas de résultats suffisants permettant de délimiter les indications des reconstitutions corono-radiculaires extemporanées ou de laboratoire.

Ce rapport précise tout de même que la mise en place d'un ancrage radiculaire ne doit pas être systématique sur une dent dépulpée, et que l'indication du type de reconstitution corono-radiculaire reste dépendant du sens clinique du praticien. (2)

La seule contre-indication validée des reconstitutions corono-radiculaires est l'absence de nécessité ou de possibilité de réalisation d'un ancrage radiculaire.

De même, une revue de littérature basée sur des études randomisées et quasi-randomisées indique que les taux d'échecs des techniques directes et indirectes ne présentent pas de différences significatives. Néanmoins les échecs sont plus fréquents sur les dents antérieures et sur les dents supports de bridge ou de moyens de rétention pour prothèses amovibles. (5)

III.3.2. Indications des reconstitutions corono-radiculaires extemporanées

La réalisation de reconstitutions corono-radiculaires extemporanées, par insertion d'un matériau en phase plastique, nécessite une grande rigueur. En effet, les techniques faisant appel aux systèmes adhésifs imposent une isolation parfaite du champ opératoire et une certaine coopération du patient pour garder la bouche ouverte pendant des séquences opératoires relativement longues.

Les indications des reconstitutions corono-radiculaires extemporanées dépendent donc grandement de cette notion d'isolation du champ opératoire.

Les critères de réalisation des reconstitutions corono-radiculaires directes peuvent donc être répertoriées comme suit :

- délabrement coronaire laissant deux à trois parois résiduelles
- parois résiduelles d'une épaisseur minimale de 1 millimètre
- parois résiduelles dont la hauteur est au moins égale à la moitié de la hauteur coronaire initiale
- limites supra-gingivales de la préparation
- un espace d'au moins 2 millimètres entre la limite de préparation et la limite dento-prothétique
- une résistance suffisante de la restauration compatible avec les contraintes fonctionnelles supportées par la superstructure

Si tous ces éléments ne peuvent être réunis, les reconstitutions corono-radiculaires extemporanées sont contre-indiquées. (34)

D'autres facteurs sont à prendre en compte, comme la position de la dent sur l'arcade qui peut compliquer le protocole opératoire, ou les dimensions trop faibles de certaines dents (notamment les incisives mandibulaires).

III.3.3. Indications des reconstitutions corono-radiculaires de laboratoire

Les reconstitutions corono-radiculaires réalisées au laboratoire doivent être réalisées par le praticien lorsque l'indication d'une reconstitution corono- radulaire est posée et que les techniques extemporanées sont contre-indiquées.

En effet les techniques de laboratoire s'adressent à des situations cliniques dans lesquelles le délabrement coronaire est plus important, et la situation des limites moins favorable.

Les critères permettant de poser l'indication d'une reconstitution corono- radulaire de laboratoire sont les suivants :

- délabrement coronaire intéressant plus de la moitié du volume dentaire initial
- nombre de parois ou hauteur résiduelle insuffisants
- limites juxta-gingivales de la préparation
- moins de 2 millimètres entre la limite de préparation et la limite dento-prothétique
- anatomie intra-canalair contre-indiquant l'utilisation de tenons préfabriquées
- suprastructure devant supporter des forces occlusales importantes

Il est tout de même important de noter que le joint avec la superstructure doit rester dentinaire et non métallique. (34)

III.4. Reconstitutions corono-radiculaires extemporanées

Lorsque la rétention de la future couronne doit être améliorée par la mise en place d'un ancrage radiculaire et que la perte tissulaire est plus modérée, le praticien fait appel aux techniques de reconstitutions corono-radiculaires extemporanées, réalisées directement en bouche par insertion d'un matériau en phase plastique.

L'amalgame, les CVI et CVI-MAR et le composite sont les trois matériaux capables de restaurer la partie coronaire, tandis que l'ancrage radiculaire pourra faire appel à des tenons en alliages métalliques, en alliages de titane, en céramique ou en composites fibrés. Ces différents matériaux ne disposent pas des mêmes qualités optiques, ce qui va donc influencer les choix du praticien lors de la réalisation de la reconstitution pré-prothétique.

Comme nous l'avons décrit précédemment, la mise en place d'une couronne céramo-céramique, impose de poser les bonnes indications sur les matériaux à employer, pour ne pas interférer avec l'apport esthétique de ce type de prothèse. Evidemment les armatures en céramiques opaques seront peu influencées par rapport aux chapes translucides ou semi-translucides.

III.4.1. Amalgame tenon

L'association d'un amalgame et d'un tenon en alliage métallique ou de titane est une procédure simple à mettre en œuvre, mais qui comporte de nombreux inconvénients pour la réalisation d'une couronne céramo-céramique.

En effet, le côté inesthétique de cette restauration associé à une faible résistance aux forces de cisaillements, un risque important de corrosion et un potentiel allergène (lié au mercure contenu dans l'amalgame), font de ce type de reconstitution corono-radiculaire, une technique à écarter en général, et encore plus lorsque la recherche d'esthétique est une priorité pour le praticien et le patient.

III.4.2. CVI ou CVI-MAR tenon

Les propriétés mécaniques de ces deux matériaux d'obturation restent aujourd'hui largement insuffisantes pour pouvoir prétendre à les utiliser dans un contexte de restauration à ancrage radiculaire avec matériau inséré en phase plastique.

III.4.3. Composite tenon

Nous venons de voir que dans le cadre d'une restauration prothétique esthétique, l'utilisation d'amalgame est à proscrire, du fait de ses nombreux inconvénients.

L'utilisation de résines composites permet à la fois de préserver l'esthétique des couronnes tout-céramique, tout en permettant la diffusion optimale des contraintes vers la racine.

En effet les composites, du fait d'un module d'élasticité très proche de celui de la dentine, permettent une bonne absorption et une répartition optimale des forces occlusales (effet amortisseur).

Néanmoins ces résines présentent des propriétés mécaniques relativement faibles (notamment leur résistance en flexion), ce qui impose la présence de parois de dentine résiduelles suffisamment résistantes pour assurer leur pérennité. (1)

De plus, l'absence de potentiel d'adhésion intrinsèque impose la mise en place d'un champ opératoire pour réaliser le protocole de collage.

III.4.3.1. Tenon en alliage métallique

L'utilisation d'un tenon métallique scellé dans le canal pour servir d'ancrage radiculaire sous un composite présente les mêmes inconvénients que les reconstitutions corono-radiculaires de laboratoire faisant appel à un tenon métallique, malgré l'avantage esthétique induit par la résine composite dans sa partie coronaire.

En effet, la couleur grise du tenon est responsable d'un assombrissement des tissus gingivaux et d'un blocage de la diffusion lumineuse à travers la racine, ce qui les rend donc inintéressants.

De plus la rigidité du tenon tend à fragiliser la racine.

L'association d'un tenon en alliage métallique et d'une résine composite n'est donc pas indiquée lors de restauration esthétique. (34)

III.4.3.2. Tenon en alliage de titane

Au même titre que l'association composite/tenon en alliages métalliques, l'utilisation de tenons en titane paraît anecdotique lorsqu'une restauration par couronne céramo-céramique à chape translucide ou semi-translucide est retenue par le praticien.

III.4.3.3. Tenon en céramique

La recherche de biomimétisme impose, comme pour les reconstitutions de laboratoire, de développer des tenons ne limitant pas les propriétés optiques des couronnes céramo-céramiques.

L'utilisation de tenons préfabriqués en zircone sous une couche de composite permet la diffusion de la lumière à travers la racine, sans assombrissement de la gencive, ni interférences au niveau coronaire.

La résistance élevée aux contraintes et les qualités optiques de ce type de céramique, rendent son utilisation très intéressante dans les cas de restauration esthétique.

Néanmoins ces propriétés sont desservies par la rigidité de la zircone et la grande difficulté d'adhésion du composite au tenon.

En effet, le mordantage acide n'est pas efficace sur la zircone, du fait de son absence de phase vitreuse. De plus, la création de rétentions par meulage sur le tenon tend à diminuer ses propriétés de résistance aux contraintes. (44)

Le sablage du tenon à l'alumine, associé à l'application d'un silane semble être la technique la plus fiable pour créer des micro-rétentions de surface sans augmenter le risque de fracture du tenon. (7)

La mise en place d'un tenon céramique est un protocole complexe, car au delà des impératifs propres à tous les systèmes de reconstitutions directs (mise en place d'un champ opératoire, persistance de murs dentinaires), la faible adhésion du composite au tenon rend leur réalisation en bouche délicate.

Une revue de littérature de 2010 indique que la résistance à la fracture de l'association composite/tenon en zircon est inférieure à celle des reconstitutions corono-radicaux indirectes en céramique. (46)

De plus certaines études in vitro affirment que le taux de survie des reconstitutions corono-radicaux directes avec un tenon en céramique est inférieur à celui des tenons fibrés (38) (46) et des tenons métalliques (13) associés au composite.

Cette technique, bien qu'esthétique, ne semble donc pas être à retenir pour réaliser une reconstitution corono-radicaux directe. (56)

III.4.3.4. Tenon en composite fibré

Nous venons de voir que les systèmes associant le composite à des tenons métalliques ou céramiques ne présentent pas d'intérêt dans les cas de reconstitutions corono-radicaux extemporanées.

C'est pour cette raison que l'utilisation d'ancrage en composite fibré s'est développée.

Ce système de reconstitution corono-radicaux extemporanée repose sur le collage d'un tenon composite avec fibres dans la racine, dans le but de soutenir le composite de reconstitution coronaire.

A la différence des tenons en zircon, les propriétés d'adhésion des tenons fibrés au composite sont favorables, ce qui contribue à l'obtention d'un système homogène permettant une bonne répartition des contraintes dans l'organe dentaire, offrant ainsi une meilleure résistance à la fracture. En effet, l'utilisation de tenons en fibres associant un module d'élasticité proche de celui de la dentine et du composite, à une résistance à la flexion légèrement supérieure à celle d'une dent naturelle, permet une répartition homogène des forces au sein de la racine. (18)

Ce type de reconstitution s'inscrit dans le cadre des restaurations adhésives et conservatrices, ce qui représente un avantage par rapport aux techniques faisant appel aux tenons céramiques, nettement plus délabrantes.

Les tenons utilisés sont composés de fibres de quartz ou de verre (les tenons en carbone ne sont plus utilisés, du fait de leurs qualités optiques moindres et du risque de délamination), enrobées d'une matrice résineuse en époxy ou en polyester. La nature du tenon influence aussi bien l'esthétique, que les propriétés mécaniques. (Figure 21)



Figure 21 : **Reconstitution corono-radicaire directe par composite et tenon fibré.** (32)

- Tenons en fibres de quartz :

Ces tenons sont plus rigides dans le sens axial et plus résistants que les autres tenons, ce qui les destine plus naturellement aux dents antérieures où les forces sont obliques. (8)

Il existe trois types de tenons en fibres de quartz : blanc, translucides ou opaques.

La diffusion lumineuse est donc possible à travers le tenon, ce qui améliore grandement l'esthétique. (Figure 22)



Figure 22 : **Tenon en fibres de quartz translucide.** (24)

- Tenons en fibres de verre :

Bien que ces tenons soient les moins résistants des trois, ils sont les plus esthétiques. Leur plus faible résistance nécessite une très bonne analyse du contexte occlusal avant leur mise en place.

A l'instar des tenons en fibres de quartz, ils sont disponibles en blanc, opaques ou translucides.

L'assemblage du tenon et du composite peut se faire de trois façons :

- la technique foulée, qui consiste à coller le tenon dans son logement puis à utiliser un autre composite photopolymérisable qui sera foulé pour reconstituer la partie coronaire
- la technique injectée en un temps, qui repose sur la mise en place d'un composite chémo et photopolymérisable dans la racine et sur la partie coronaire, après insertion du tenon
- la technique injectée en deux temps, qui nécessite la mise en place d'un composite auto-adhésif injecté dans le canal pour coller le tenon, puis l'utilisation d'un autre composite à polymérisation duale pour réaliser la partie coronaire

Les tenons fibrés sont anisotropiques : leur module d'élasticité varie selon l'orientation des contraintes, ce qui leur permet de s'adapter aux différentes contraintes exercées lors de l'alimentation, la déglutition ou les mouvements parafunctionnels et accidentels.

Néanmoins les capacités de résistance des tenons fibrés sont à opposer au comportement mécanique insuffisant du composite face aux forces de cisaillement et de flexion, ce qui peut être une source d'échec de ce type de reconstitutions corono-radiculaires. De plus le manque de résistance à la déformation et la faible rigidité des composites peuvent provoquer une rupture du joint de collage et un risque de fracture cervicale.

C'est pour cette raison que les reconstitutions corono-radiculaires extemporanées doivent être réalisées lors de délabrements peu importants, dans un contexte occlusal favorable, en présence de murs dentinaires suffisamment solides.

Le risque d'erreurs cumulatives provoquées par le transfert d'informations entre le cabinet et le laboratoire est éliminé, du fait d'une réalisation en une seule séance au fauteuil. Cette étape clinique unique permet d'assurer une étanchéité apicale et coronaire immédiate.

Les indications des reconstitutions corono-radiculaires sont principalement limitées par les contraintes du protocole de collage et par l'importance du délabrement coronaire. La préservation des structures dentinaires est un prérequis indispensable au renforcement de la restauration face aux contraintes occlusales. (14)

Santos et *al*, dans leur étude *in vitro* publiée en 2010 indiquent que les tenons fibrés présentent un risque de décollement relativement faible du fait de contraintes moins importantes le long de l'interface tenon/adhésif et un risque de fracture radiculaire inférieur à celui des tenons métalliques. (55)

Goracci et Ferrari décrivent les techniques de tenons fibrés associés au composite comme une alternative de choix face aux tenons métalliques. Dans la mesure du possible cette technique doit être préférée aux tenons en céramique. (21)

III.5. Reconstitutions corono-radiculaires de laboratoire

Lorsque l'indication de reconstitution corono-radiculaire réalisée au laboratoire est posée, le praticien dispose de différentes techniques et matériaux pour réaliser un ancrage radiculaire.

La recherche d'esthétique, dictée par la réalisation d'une coiffe céramo-céramique, impose d'utiliser des matériaux aux propriétés optiques favorisant le biomimétisme.

Le praticien peut faire appel à des techniques utilisant des alliages de métaux, des alliages de titane, des céramiques ou des composites de laboratoire pour réaliser la reconstitution corono-radiculaire.

III.5.1. Reconstitutions corono-radiculaires à ancrage métallique

Les techniques de restaurations par tenons métalliques sont les reconstitutions corono-radiculaires de laboratoire les plus utilisées actuellement, du fait d'un recul clinique intéressant et d'une relative facilité de mise en œuvre clinique.

III.5.1.1. Reconstitutions corono-radiculaires en alliage métallique conventionnel

Les alliages non-précieux comme le Nickel-Chrome et le Cobalt-Chrome, présentent des propriétés mécaniques les rendant très résistants aux contraintes.

Néanmoins, la présence de métal altère le rendu esthétique et l'intégration biologique (Figure 23 et 24).



Figure 23 et 24 : **Reconstitutions corono-radicaire de laboratoire en alliage métallique.** (32)

Ces inconvénients « contre-indiquent » donc l'utilisation des alliages métalliques pour la réalisation de reconstitutions corono-radicaire sous des infrastructures céramiques translucides ou semi-translucides à visée esthétique, notamment dans les cas de parodontes fins. (6)

En effet l'utilisation de ces alliages au caractère opaque provoquera une très forte réflexion de la lumière, et en particulier de la couleur grise, ce qui les rend visibles par transparence sous des couronnes translucides présentant une faible épaisseur de céramique.

De plus, leur opacité rend impossible la diffusion de la lumière à travers la racine et les tissus environnants.

Dans les cas de parodontie fin, le tenon est visible au travers de la gencive, ce qui tend à diminuer leur intérêt esthétique. Le recours à une greffe gingivale permet d'éviter cet écueil.

Outre les troubles esthétiques, l'absence d'amortissement des contraintes occlusales, liée à un module d'élasticité très élevé (dix à trente fois supérieur à celui de la dentine), entraîne une diffusion de la totalité des forces dans la dentine radicaire, ce qui augmente grandement le risque de fracture. (1)

Il est important de noter que l'utilisation d'alliages précieux permet d'améliorer sensiblement l'aspect esthétique des reconstitutions corono-radicaire en alliages métalliques sous des couronnes tout céramique.

L'or, par sa couleur jaune plus chaude que le gris des alliages non-précieux, tend à diminuer l'aspect sombre de la reconstitution, sans toutefois améliorer la translucidité ou diminuer la réflectivité.

De plus, les alliages précieux présentent un module d'élasticité plus faible que les alliages non-précieux, ce qui diminue sensiblement les contraintes au niveau radiculaire, et donc le risque de fracture.

L'utilisation d'alliages précieux ne permet donc pas de s'affranchir des contraintes optiques des alliages non-précieux, mais permet de diminuer les contraintes exercées dans la racine, sans toutefois atteindre les performances des tenons fibrés.

III.5.1.2. Reconstitutions corono-radiculaires en alliage de titane

Le titane, contrairement aux alliages métalliques non précieux, apporte un avantage non négligeable : sa biocompatibilité, qui diminue grandement le risque de corrosion et élimine le risque allergique.

Le titane possède des propriétés mécaniques intéressantes et présente une dureté et un module d'élasticité plus faible que ceux des alliages non-précieux, ce qui diminue le risque de fracture de la racine. (12)

En revanche, la coulée des reconstitutions corono-radiculaires en alliage de titane est plus complexe. En effet leur coulabilité est mauvaise du fait d'une masse volumique très faible.

Les propriétés optiques restent identiques à celles des alliages métalliques, du fait de la couleur grise du titane.

Les alliages de titane ne sont donc pas recommandés sous une couronne céramo-céramique translucide ou semi-translucide de faible épaisseur, du fait de capacités optiques médiocres.

III.5.1.3. Reconstitutions corono-radiculaires céramisées

Pour essayer de pallier aux propriétés optiques défavorables des reconstitutions corono-radiculaires en alliages métalliques, des techniques ont été développées afin de masquer la partie coronaire en métal.

L'application d'une couche de céramique opaque mate et dépolie sur la reconstitution corono-radiculaire permet d'améliorer le rendu optique dans la partie coronaire de la dent.

En effet l'aspect grisâtre lié au métal est supprimé par la couche de céramique et la réflexion de la lumière se fait de façon plus uniforme. (Figure 25)



Figure 25 : **Inlay-core céramisé dans sa partie coronaire.** (41)

Néanmoins, il se pose toujours le problème de la transmission lumineuse à travers la racine et les tissus environnants, ainsi que le trouble esthétique lié au métal dans la partie cervicale de la dent.

La teinte de la céramique de recouvrement correspond à celle choisie pour la réalisation de la suprastructure prothétique.

L'impossibilité de réaliser des retouches de la céramique, du fait de sa faible épaisseur, a favorisé le développement d'une nouvelle technique reposant sur l'apposition d'une couche de céramique dentine sur la céramique opaque. Cette épaisseur plus importante de céramique autorise les retouches de la reconstitution corono-radicaire.

Cette technique est donc intéressante pour améliorer le rendu esthétique d'une dent reconstituée par une couronne céramo-céramique, mais pas suffisante pour masquer le faible rendu optique cervical.

Les restaurations corono-radicales céramisées sont donc d'un grand intérêt lorsque les dents présentent peu ou pas de colorations et qu'il persiste une hauteur de paroi dentinaire vestibulaire suffisante pour permettre un large sertissage par la couronne céramo-céramique. (19)

III.5.1.4. Reconstitutions corono-radicales à faux moignon céramo-métallique

Nous venons de voir que la réalisation de reconstitutions corono-radicales céramisées permet d'améliorer les qualités optiques du métal, dans sa partie coronaire, sous une couronne tout céramique.

Néanmoins, deux inconvénients esthétiques persistent : la réflectivité très importante de la zone cervicale et l'absence de transmission lumineuse à travers la racine et les tissus environnants.

C'est pour cette raison que la technique de reconstitution corono-radicalaire à faux moignon céramo-métallique a été développée.

La partie coronaire qui prolonge l'ancrage radicalaire métallique est réduite de façon très importante, de manière à supporter une infrastructure en céramique, qui recevra la suprastructure céramo-céramique.

La céramique va redonner la forme classique de faux-moignon, en étant scellée sur la partie métallique fortement réduite.

Cette infrastructure vient « envahir » une grande partie de l'espace cervical, normalement occupé par le métal, dans le but d'améliorer le rendu esthétique de cette zone. (Figures 26 et 27)

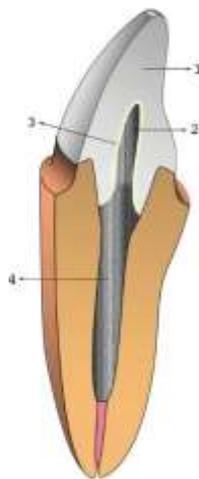


Figure 26 : **Reconstitution corono-radicalaire à faux moignon céramo-métallique.** (10)

- 1 : Faux-moignon en céramique pressée.
- 2 : Extension métallique coronaire.
- 3 : Couche de céramique opaque.
- 4 : Ancrage radicalaire métallique.



Figure 27 : **Reconstitution corono-radicaire à faux moignon céramo-métallique scellé en bouche.** (10)

En effet, la diminution de la partie métallique en coronaire améliore la circulation lumineuse à travers la dent, y compris au niveau de la partie cervicale.

Néanmoins cette technique reste relativement difficile à mettre en œuvre pour le prothésiste et ne permet pas à la lumière de diffuser à travers les tissus périphériques. (10)

La teinte de l'infrastructure céramique correspond à celle choisie pour la couronne tout céramique.

Le faible recul clinique de cette technique impose néanmoins de mener des études plus approfondies pour mettre en évidence les avantages et les inconvénients à long terme de ce type de réalisation.

Les techniques de reconstitutions corono-radicaire à ancrage métallique présentent donc un inconvénient majeur : le rendu esthétique au niveau coronaire, radicaire et péri-dentaire, en particulier dans les cas de parodontes fins et de couronnes céramo-céramiques translucides ou semi-translucides de faible épaisseur.

Ces solutions imposent alors l'utilisation de couronnes céramo-métalliques ou céramo-céramiques à chapes opaques pour masquer l'aspect grisâtre inesthétique du métal.

Ce type de reconstitutions ne peut donc pas être indiqué dans les cas cliniques faisant appel à des couronnes céramo-céramiques à chapes translucides réalisées pour répondre à une demande esthétique majeure.

III.5.2. Reconstitutions corono-radicaire à ancrage céramique

Les système d'ancrages en céramique se sont développés ces dernières années afin de palier au problème majeur des tenons métalliques : leur caractère opaque.

En effet, l'utilisation de tenon sans métal permet de supprimer l'effet grisâtre observé sous des couronnes céramo-céramiques à chape translucide ou semi-translucide.

De plus les propriétés mécaniques des céramiques utilisées pour les tenons (*voir propriétés mécaniques des céramiques : Figures 10, 11 et 12*) assurent une grande résistance des reconstitutions corono-radicaux aux contraintes occlusales.

III.5.2.1. Système Empress®

Le système Empress® (Ivoclar Vivadent™) fait appel à un tenon radicaux en oxyde de zirconium, le Cosmopost®, et à une partie coronaire en céramique IPS Empress Cosmo® pour la réalisation d'une reconstitution corono-radicaux monobloc entièrement en céramique. (Figure 28 et 29)

L'assemblage du tenon et de la partie coronaire se fait par injection sous pression de lingots de céramique chauffés à haute température. Le lien obtenu entre ces deux parties est relativement fort, ce qui garantit une bonne stabilité de la pièce prothétique dans le temps.



Figure 28 : **Reconstitution corono-radicaux monobloc par technique Empress®.** (27)

Le logement de tenon peut-être calibré (à l'aide de forêts spécifiques) ou anatomique (si le diamètre canalaire permet le passage du tenon en zircone).

L'empreinte se fait par une technique double mélange conventionnelle, mais deux éléments peuvent perturber la prise de l'empreinte :

- le tenon en zircone ne peut pas être sectionné (sous peine de l'endommager), ce qui peut gêner l'insertion du porte-empreinte
- le tenon en zircone n'adhère pas au silicone : il est donc préférable d'utiliser une copie métallique du tenon pour la prise d'empreinte

La mise en place de la reconstitution corono-radicaire se fait par collage. En effet, la surface lisse du tenon en zircone impose ce procédé d'adhésion pour assurer une bonne rétention. L'intérêt majeur du collage est de permettre l'amortissement des forces pour une meilleure répartition des contraintes à travers la dent.

instance, Ceramic Etching Gel, Ivoclar). The core is cleaned by steam cleaner or phosphoric acid, and then silane is applied over the etched layer. The ceramic post core is cemented with a chemical (eg. Panavia 2), Kuraray) or dual cure luting

Figure 29 : Reconstitutions corono-radicales Empress® sur 21 et 22. (2)

L'apport de la céramique permet une nette augmentation de la translucidité, avec une transmission de la lumière à travers les tissus, ce qui est favorable à une reconstitution coronaire tout-céramique. (56)

Néanmoins ce système transmet des forces importantes à la racine, notamment lors de contraintes occlusales en cisaillement, du fait de la grande rigidité de la céramique utilisée. La technique Empress® se limite donc à des dents présentant des racines solides et aux parois épaisses (essentiellement les canines mandibulaires), sous peine de provoquer des fractures radicales. (26)

III.5.2.2. Reconstitutions corono-radicales fabriquées par usinage

Ces dernières années, les systèmes de Conception et de Fabrication Assistées par Ordinateur se sont grandement développés. En effet, les techniques d'usinage de pièces prothétiques ont permis de gagner en précision afin de garantir une adaptation optimale.

L'obtention de reconstitutions corono-radicales monolithiques, par fraisage dans des blocs de céramique permet d'éliminer le problème de liaison entre la partie coronaire et le tenon radicaire. (Figure 30)



Figure 30 : **Reconstitution corono-radriculaire en In-Ceram® Alumina obtenue par technique Celay®.** (31)

Le premier procédé de fabrication de reconstitution corono-radriculaire par usinage à avoir été développé est le système Celay®.

Cette technique repose sur la réalisation d'une maquette en résine, qui est la copie conforme de la future reconstitution corono-radriculaire. Cette maquette va être analysée par le palpeur mécanique de la machine Celay®, ce qui permet le fraisage de la pièce prothétique dans un bloc de céramique. La palpation et le fraisage se font de façon synchrone.

Les blocs de céramique utilisés pour la technique Celay® sont l'In-Ceram Alumina® et l'In-Ceram Spinell®.

Malgré la grande précision de ce système, il faut garder à l'esprit que les blocs de céramiques In-Ceram présentent une ténacité plus faible que la zircone, ce qui est responsable d'un comportement plus instable face aux défauts microstructuraux.

C'est pour cette raison que d'autres systèmes de Conception et de Fabrication Assistées par ordinateur ont été développés pour les reconstitutions corono-radriculaire.

Les palpeurs mécaniques du procédé Celay® laissent place à des capteurs optiques, qui permettent une modélisation tridimensionnelle de la pièce prothétique à réaliser. (37)

Les céramiques usinées sont des blocs d'In-Ceram Zirconia ou d'Y-TZP, aux propriétés mécaniques beaucoup plus élevées, présentant surtout une très forte ténacité.

Le gain esthétique est très appréciable, notamment au niveau de l'augmentation de la translucidité et de la diffusion lumineuse à travers les tissus. (56)

La fabrication par usinage permet de réaliser des ancrages anatomiques respectant les canaux radiculaires puisque ce système se base sur la reproduction d'une maquette « ajustée » à la dent.

Mais ces systèmes, bien que performants d'un point de vue optique, présentent l'inconvénient majeur d'être extrêmement rigides, ce qui peut compromettre de façon importante la durée de vie de la dent restaurée. Comme pour la technique Empress®, ce procédé d'usinage se limite donc à des racines suffisamment fortes pour supporter les contraintes imposées par le tenon.

De plus ces techniques reposent sur l'utilisation de machines-outils performantes, mais très onéreuses, ce qui impose un investissement financier important, qui risque d'être répercuté sur la facturation au cabinet (les systèmes de reconstitutions corono-radiculaires étant des actes pour lesquels les dépassements d'honoraires sont autorisés).

III.5.3. Reconstitutions corono-radiculaires à ancrage composite fibré

Comme nous venons de le voir, le développement des systèmes céramiques a permis de réaliser des reconstitutions corono-radiculaire de laboratoire beaucoup plus esthétiques que les restaurations à base de métal, notamment en augmentant la translucidité et en favorisant la propagation de la lumière dans la racine et les tissus environnants.

Néanmoins, la très grande rigidité de ces systèmes limite leurs indications aux racines larges et résistantes.

Il est donc nécessaire de développer des techniques de laboratoire esthétiques utilisables sur des racines moins solides.

III.5.3.1. Système In-Ceram®

Le système In-Ceram® est une reconstitution corono-radiculaire de laboratoire composée de deux parties : une partie coronaire en céramique In-Ceram® et un tenon radiculaire en composite fibré (carbone ou quartz).

On parle de système à double étage dans lequel le tenon vient transfixier la partie coronaire en céramique. (56) (Figure 31).



Figure 31 : **Système In-Ceram® à deux étages avec tenon en fibre de quartz** (24)

La particularité de cette procédure est la réalisation d'une assise intracanalaires au niveau du tiers coronaire. La céramique pénètre cette zone d'assise afin d'optimiser l'esthétique au niveau cervical et de renforcer le tenon, au détriment de la résistance radiculaire. (4)

De plus cette zone permet un repositionnement optimal de la partie coronaire en céramique avant le collage.

Le tenon peut être calibré ou anatomique. Dans ce deuxième cas de figure, le tenon est rebasé avec du composite sur toute sa longueur afin de respecter une conicité régulière.

La partie coronaire fait appel à de la céramique In-Ceram Alumina® pour les dents postérieures sollicitées en compression et In-Ceram Zirconia® pour les dents antérieures sollicitées en flexion. (40)

La technique In-Ceram® fait appel à un procédé de collage pour mettre en place la partie coronaire en céramique, puis le tenon en fibres qui viendra la transfixier.

Le principal avantage de ce système est d'associer une très bonne esthétique (dans les cas de tenons en fibres de quartz) avec une répartition homogène des contraintes du fait d'un module d'élasticité proche de celui de la dentine.

Il faut noter que l'utilisation de tenons en fibres de carbone, du fait de leur couleur noire, provoque un effet d'ombre au niveau de la racine. Leur utilisation perd donc de l'intérêt face aux tenons clairs en fibres de quartz, plus esthétiques et plus rigides dans le sens axial (ce qui les indique plutôt en secteur antérieur). (24)

III.5.3.2. Reconstitution corono-radicaire en composite de laboratoire

Le système In-Ceram® présente des propriétés biomécaniques favorables mais est responsable d'une préparation radicaire relativement mutilante (source de fragilisations de l'organe dentaire) pour permettre sa réalisation.

Il a donc fallu développer un procédé économe en tissu dentaire, qui soit à la fois esthétique et résistant, tout en répondant aux indications des reconstitutions corono-radicaire de laboratoire.

L'intérêt croissant pour les tenons composite fibré, du fait de leurs qualités esthétiques indéniables et d'un comportement mécanique limitant les contraintes intra-radicaire (module d'élasticité proche de celui de la dentine), a abouti au développement de reconstitutions corono-radicaire en composite renforcé par des fibres (CRF ou FRC).

La réalisation de restauration corono-radicaire CRF peut se faire de deux façons différentes :

- avec des tenons préfabriqués contenant des fibres de verre ou de quartz noyées dans une résine époxy ou composite (Postec®, Tenax Fiber White®)
- avec des fibres de polyéthylène en bandelettes (Ribbon THM®) qui vont être assemblées pour former un tuteur permettant l'élaboration de la partie coronaire

Le tenon préfabriqué ou les fibres de polyéthylène vont être enrobés de composite renforcé de laboratoire (Ceromer®) afin de reproduire l'anatomie canalaire, puis thermopolymérisés pour rigidifier la restauration. La partie coronaire sera ensuite réalisée dans la continuité de la partie radicaire, en utilisant du composite renforcé de laboratoire.

Cette technique permet la réalisation de reconstitutions corono-radicaire anatomiques par enrobage de composite, ou de reconstitutions calibrées en utilisant simplement un tenon préfabriqué constitué de fibres.

Le procédé CRF permet de répondre aux indications des reconstitutions corono-radicaire indirectes, mais impose la mise en place d'un champ opératoire afin de réaliser un collage radicaire de qualité.

Le recours au composite renforcé par des fibres est donc très intéressant dans les cas de restauration coronaire par couronne céramo-céramique. L'association de qualités esthétiques favorables, d'un comportement biomécanique proche de celui de la dentine et d'une préservation de l'anatomie canalaire, en fait une technique de choix pour répondre aux principes de biomimétisme. (56)

Néanmoins ce procédé reste peu documenté et nécessite d'être étudié de façon plus approfondie sur le long terme.

Il n'existe donc pas de solution « miracle » combinant esthétique, résistance aux forces occlusales et répartition harmonieuse des contraintes.

Le praticien doit accepter de faire des compromis pour s'adapter au mieux à chaque situation clinique.

Il faut garder à l'esprit que la demande esthétique ne doit en aucun cas remplacer les indications cliniques, sous peine de voir la thérapeutique prothétique échouer. La recherche d'un compromis intégrant esthétique et mécanique est donc indispensable.

La suppression du métal dans les restaurations prothétiques implique d'être vigilant quant aux matériaux mis en place sous la couronne, afin d'éviter de « polluer » les propriétés optiques (notamment la translucidité et la luminosité) des céramiques.

L'utilisation d'armatures en céramique opaque supprime l'influence néfaste des infrastructures inesthétiques au niveau coronaire, mais ne peut empêcher l'apparition d'un effet d'ombre au niveau gingival, en particulier dans les cas de patients présentant un parodonte fin.

Outre les perturbations qui peuvent être provoquées par la présence de reconstitutions coronoradiculaires disgracieuses, d'autres éléments sont à prendre en compte, comme la présence de moignons dyschromiés ou d'un produit de scellement entachant les propriétés optiques des systèmes céramiques.

En effet, l'interface entre la restauration coronaire et l'ancrage radiculaire est à même de perturber le trajet lumineux, ce qui impose de prendre certaines précautions.

IV. Restauration esthétique d'une dent délabrée : Choix de l'interface couronne/reconstitution corono-radicaire/dent

Pour assembler les pièces prothétiques entre-elles et avec les tissus dentaires, il est nécessaire d'utiliser un agent de liaison.

Les deux rôles majeurs de l'agent de liaison sont d'assurer l'herméticité du joint dent/restauration et de permettre la rétention de la pièce prothétique.

De plus, la mise en place d'une reconstitution corono-radicaire impose à l'agent de liaison de jouer un rôle dans la prévention des fractures radiculaires.

La recherche d'esthétique a permis d'améliorer les capacités optiques des restaurations. Celles-ci ne doivent donc pas être perturbées par la présence du matériau d'assemblage.

Différents types d'agents de liaison sont disponibles sur le marché actuellement, chacun présentant des avantages et des inconvénients pour l'assemblage de structures prothétiques.

IV.1. Les différentes techniques

Il existe trois types de matériaux permettant d'assurer la liaison entre la couronne, la reconstitution corono-radicaire et la dent :

- les ciments
- les matériaux hybrides
- les colles

Ces matériaux se distinguent par leurs natures chimiques, leurs réactions de prise et leurs propriétés mécaniques et physico-chimiques.

Ces différences permettent au praticien de choisir l'agent de liaison le plus adapté à chaque situation clinique.

IV.1.1. Les ciments

Les ciments se caractérisent par leur réaction de prise de type acido-basique, qui provoque le durcissement du matériau afin d'assurer la liaison entre la pièce prothétique et la dent.

Dans la majorité des cas, cette réaction acide-base est initiée par le mélange d'une poudre basique et d'un liquide acide.

Le durcissement aboutit à un ensemble friable, présentant une cohésion faible, associée à une mauvaise résistance en flexion et donc une étanchéité limitée. (9)

Il existe trois types de ciments :

- les ciments au phosphate de zinc
- les ciments polycarboxylates de zinc
- les ciments verre ionomère

- Les ciments au phosphate de zinc : acide phosphorique + oxyde de zinc : *Crown & Bridge® (Dentsply), Zn Phosphate type 1® (SS White)*

L'action rétentive de ce matériau se fait uniquement par microclavetage du ciment dans les anfractuosités des tissus dentaires et de la pièce prothétique.

Ces ciments présentent de nombreux avantages : une facilité et une rapidité de mise en œuvre, un coût réduit, un bon potentiel bactériostatique et un recul clinique important.

C'est le matériau de choix lorsque les principes de rétention sont respectés et pour le scellement des reconstitutions corono-radiculaires coulées métalliques.

Leur opacité permet de masquer un élément métallique mais empêche la transmission de la lumière. (56)

- Les ciments polycarboxylates de zinc : acide polycarboxylique + oxyde de zinc : *Durelon® (3M ESPE), Bondex (Dentsply)*

Ces ciments ne présentent pas de propriétés mécaniques suffisantes pour permettre un scellement permanent.

- Les ciments verre ionomère (CVI) : acide polycarboxylique + verre : *Fuji I® (GC), Ketac Cem (3M ESPE)*

Les CVI présentent des propriétés d'adhésion aux surfaces dentaires, aux alliages non-précieux et aux céramiques, qui assurent une rétention supérieure par rapport aux ciments au phosphate de zinc.

De plus, leurs propriétés bactériostatiques les rendent intéressants lorsque les patients présentent un potentiel cariogène élevé.

IV.1.2. Les matériaux hybrides

Les matériaux hybrides sont des matériaux intermédiaires entre les ciments et les colles, car leur réaction de prise associe une polymérisation à une réaction acido-basique, immédiate ou retardée.

Deux types de matériaux hybrides se différencient :

- les CVI modifiés par adjonction de résine (CVI-MAR)
- les compomères

- Les CVI-MAR : *Fuji Plus® (GC), Ketac Cem Plus® (3M ESPE)*

Les CVI-MAR se distinguent des CVI conventionnels par leur double réaction de prise, associant une réaction acide-base à une polymérisation. Les liaisons mises en place sont donc de nature chimique et micromécaniques : on parle de scellement adhésif.

Cette double réaction est permise par l'ajout d'amorceurs de polymérisation et de monomères acryliques hydrophiles à des CVI conventionnels.

L'adjonction de résine augmente les propriétés mécaniques en traction et en flexion, tout en diminuant le caractère hydrophile après la prise.

Ces propriétés permettent donc une meilleure étanchéité du joint, ce qui les rend plus performants que les CVI traditionnels. (3)

De plus leurs propriétés optiques sont améliorées par rapport à celles des CVI conventionnels, ce qui est très intéressant dans les cas de restaurations prothétiques à visée esthétique. (9)

Ce matériau, malgré des propriétés optiques et de résistance supérieures, reste très simple à manipuler (contrairement aux colles), ce qui fait de lui un bon compromis entre performances et mise en œuvre.

Il est toutefois important de noter que l'utilisation d'un conditionneur acide permet d'améliorer l'adhérence du Fuji Plus®, au détriment de la rapidité de mise en œuvre.

- Les compomères : *Dyract Cem® (Dentsply), Infinity® (Dent mat)*

A la différence des CVI-MAR, pour lesquels la réaction acido-basique et la polymérisation se font en même temps, la prise des compomères se fait par polymérisation dans un premier temps, puis par réaction acido-basique au contact des fluides buccaux après durcissement du matériau.

Les compomères ne présentant pas de potentiel adhésif, ils doivent donc obligatoirement être associés à des adhésifs amélo-dentaires, ce qui rend leur utilisation plus fastidieuse (à l'instar des colles).

Actuellement, ces matériaux ne sont presque plus utilisés.

IV.1.3. Les colles

Les colles se différencient en partie des ciments par leur mode de durcissement. En effet, la réaction de prise se fait par polymérisation et non par réaction acido-basique, ce qui leur confère une grande cohésion pour résister à des contraintes importantes, notamment en compression et en flexion.

Ces colles peuvent être chargées (composites de collage) ou non (résines de collage) ce qui modifie leur rigidité.

Le plus gros avantage des colles est leur capacité d'absorption des contraintes (qui varie selon le nombre de charges), ce qui est très intéressant pour les reconstitutions corono-radicaux. En effet cela tend à diminuer le risque de fractures radicaux (qui reste la principale complication des reconstitutions corono-radicaux).

La faible solubilité des colles garantit une étanchéité bien supérieure à celle des ciments. En revanche, elles ne présentent pas de potentiel bactériostatique.

L'existence de différentes teintes de colles, associée à la très bonne translucidité de ces matériaux, permet de ne pas entraver les propriétés optiques des couronnes et des reconstitutions corono-radicaux. Ces matériaux sont donc très intéressants dans les cas de restaurations esthétiques.

Mais les colles présentent aussi des inconvénients qui peuvent limiter leurs indications : leur grande sensibilité à l'humidité (qui impose la mise en place d'un champ opératoire), l'incompatibilité avec les substances à base d'eugénol (qui peut être compensée par l'application d'un gel de mordantage dans le canal radicaux, lorsque l'obturation canalaire est récente) et la procédure de collage nettement plus longue et complexe à gérer.

Les colles présentent trois types de polymérisation :

- la polymérisation chimique
- la photopolymérisation
- la polymérisation duale

La polymérisation chimique est très utile pour les cavités profondes ou les restaurations opaques, mais elle ne permet pas de contrôler le temps de prise, à la différence de la photopolymérisation.

Les colles « duales » permettent donc par leur double mode de polymérisation, d'assurer une bonne qualité de prise sur toute la longueur du joint tout en contrôlant le temps de prise. (22)

Les matériaux de collage, caractérisés par le type de polymérisation comme mode de durcissement, présentent néanmoins des propriétés différentes :

- colles sans potentiel adhésif
- colles avec un potentiel adhésif
- colles auto-adhésives

- Les colles sans potentiel adhésif : Variolink® (Vivadent), Relyx ARC® (3M ESPE)

L'absence de propriétés adhésives impose d'utiliser des traitements de surface spécifiques ainsi que des agents de couplage sur les tissus dentaires et les pièces prothétiques pour permettre l'adhésion. Cette caractéristique rend leur utilisation relativement fastidieuse, pour le praticien comme pour le patient.

Il est important de noter que seuls les adhésifs à polymérisation duale peuvent-être utilisés pour le collage radiculaire. (3)

- Les colles avec un potentiel adhésif : Superbond® (Sun Medical), Panavia® (Kuraray)

Ces colles présentent des monomères fonctionnels permettant l'adhésion, mais requièrent tout de même l'utilisation de traitements de surface.

Le Superbond® (Sun Medical), du fait de son comportement visco-élastique, permet une bonne capacité de relaxation des contraintes aux niveaux des interfaces dent/prothèse, tout en assurant de très bonnes liaisons avec les alliages métalliques.

Le Panavia® (Kuraray) présente une bonne efficacité sur l'alumine et la zircone du fait de sa nature chimique (en plus de sa très bonne adhésion à l'émail, la dentine et les alliages métalliques). (9)

- Les colles auto-adhésives : *Relyx Unicem® (3M ESPE), BisCem® (Bisico)*

A la différence des autres types de colles, les systèmes auto-adhésifs ne nécessitent aucun traitement préalable, ce qui rend leur utilisation aussi aisée que celles des ciments. Cette propriété très intéressante s'explique par la présence de groupements fonctionnels d'adhésifs auto-mordants.

Leur réaction de prise est une polymérisation (comme toutes les colles) duale, mais une réaction acide-base secondaire peut se déclencher par le contact avec l'humidité.

La résistance mécanique semble légèrement inférieure à celle des colles classiques, ce qui les « contre-indique » dans des situations de fortes sollicitations fonctionnelles.

Le Relyx Unicem® (3M ESPE) présente à l'instar du Panavia® (Kuraray) une très forte affinité pour l'alumine et la zircone.

Les systèmes auto-adhésifs (à l'instar des CVI-MAR) présentent donc un très bon compromis, associant esthétique, adhésion, résistance et rapidité d'utilisation.

IV.2. Objectifs

L'interface couronne/reconstitution corono-radicaire/dent doit répondre à un certain nombre d'objectifs pour assurer la pérennité de la dent restaurée sur l'arcade.

Le matériau idéal n'existant pas, le praticien doit être prêt à faire des compromis pour sélectionner le matériau d'assemblage le plus performant possible face à chaque situation clinique.

IV.2.1. Rétention

La rétention des pièces prothétiques est le premier objectif des matériaux d'assemblage. Ces derniers doivent permettre aux structures de rester en place malgré l'influence des sollicitations extérieures.

La rétention peut être mécanique (dans le cas des ciments au phosphate de zinc) et/ou chimique (pour les colles et les matériaux hybrides).

Nous avons vu plus tôt que la rétention augmente avec la longueur du tenon.

Les capacités de rétention des colles et des matériaux hybrides étant supérieures à celles des ciments conventionnels, cela permet d'assurer une très bonne rétention malgré une préparation radiculaire moins délabrante en longueur (dans les cas de composites fibrés notamment).

C'est pour cette raison que les matériaux hybrides et les colles doivent être préférées aux ciments, pour les reconstitutions corono-radiculaires.

IV.2.2. Etanchéité

Il est maintenant admis que la préservation de l'étanchéité coronaire est plus importante que la qualité du traitement endodontique.

Le choix d'une interface la plus étanche possible est donc déterminant pour maintenir la bonne santé péri-apicale de la dent traitée.

Les CVI-MAR sont des matériaux très performants en terme d'étanchéité, et s'ajoute à cet avantage un potentiel bactériostatique non négligeable.

Les colles bénéficient elles-aussi d'une bonne étanchéité, mais ne peuvent être aussi performantes que les CVI-MAR, du fait de l'absence d'activité bactériostatique.

IV.2.3. Prévention des fractures radiculaires

L'avantage des colles est de pouvoir absorber les contraintes subies par une dent reconstituée, dans le but de permettre une bonne répartition des forces à travers la racine. (9)

La diffusion homogène des forces occlusales empêche la concentration localisée de contraintes, néfaste pour l'organe dentaire.

La diminution de la longueur de préparation de l'ancrage radiculaire implique un moindre délabrement tissulaire, et donc une fragilité plus faible de la racine.

En ce point, les colles représentent le matériau de choix pour prévenir les fractures radiculaires.

IV.2.4. Qualités optiques

Le mode d'assemblage de la reconstitution corono-radicaire peut influencer sur le rendu esthétique final de la restauration tout céramique, c'est pour cette raison que le choix d'une technique ne doit pas se faire au hasard.

Les colles offrent au praticien une palette de teintes, certes réduite, mais qui permet de s'adapter au mieux à la situation clinique, sans altérer les propriétés optiques de la céramique.

Le matériau d'assemblage joue un rôle à deux niveaux :

- au niveau de la jonction avec la dentine radicaire
- au niveau de la jonction avec la couronne

- Jonction reconstitution corono-radicaire/dentine radicaire

L'intérêt majeur de la technique d'assemblage est de masquer la partie métallique d'une reconstitution corono-radicaire au niveau cervical, par l'utilisation d'un matériau opaque.

Les CVI-MAR et les polymères auto-adhésifs sont les matériaux de choix pour l'assemblage de la reconstitution corono-radicaire avec la dentine radicaire. (39)

- Jonction reconstitution corono-radicaire/couronne céramique

Pour des épaisseurs de céramique d'au moins 2 millimètres, la teinte du matériau d'assemblage n'a pas d'influence sur le résultat esthétique.

Les CVI-MAR comme les polymères auto-adhésifs sont à privilégier. (56)

Pour des épaisseurs de céramique de 1 à 1,5 millimètres, la teinte du mode d'assemblage doit être prise en considération. (59)

L'utilisation d'un matériau translucide comme le Panavia 21® (Kuraray) ou le Variolink II® (Ivolcar Vivadent) est donc recommandée.

IV.2.5. Manipulation et reproductibilité des performances

Le praticien doit pouvoir utiliser un matériau au temps de travail suffisamment long et au temps de prise relativement court pour s'assurer de la qualité de mise en œuvre du matériau d'assemblage.

Les colles sans potentiel adhésif (et notamment le Variolink II) présentent un temps de prise relativement long par rapport aux colles avec potentiel adhésif, ce qui impose un bon contrôle lors de la réaction de prise du matériau. Les CVI-MAR (Fuji Plus ®) associent quant à eux, un temps de travail suffisant et un temps de prise relativement court, ce qui facilite leur manipulation.

Pour assurer une bonne reproductibilité des performances il est important de noter que :

- les CVI-MAR sont moins sensibles à la contamination hydrique
- les colles adhésives non chargées (type Superbond®) sont peu sensibles aux variations de rapport poudre/liquide
- les colles non-adhésives imposent une très grande rigueur de mise en œuvre

Les CVI-MAR et les colles auto-adhésives type Relyx Unicem® présentent donc un grand intérêt à ce niveau.

IV.2.6. Possibilité de dépose de la reconstitution corono-radulaire

La possibilité de dépose est un élément à prendre en compte, car le taux de succès d'une thérapeutique endodontique (même très bien menée) n'est jamais de 100%.

Les ciments présentent l'avantage de « casser » sous l'effet de vibrations. Néanmoins leur dépose reste délicate et impose une grande prudence pour ne pas léser l'organe dentaire.

La dépose de reconstitutions collées est nettement plus complexe, car elle impose de retirer l'ancrage et le matériau d'assemblage par fraisage intra-canalair, ce qui compromet grandement la résistance de la dent.

La nécessité de dépose d'une reconstitution corono-radulaire ne doit donc se faire qu'en l'absence d'alternatives thérapeutiques plus économe en tissus dentaires.

IV.3. Récapitulatif

Au vu des objectifs dévolus aux matériaux d'assemblage, les ciments conventionnels ne semblent pas présenter une indication intéressante pour les reconstitutions corono-radiculaires à visée esthétique.

Deux types de matériaux d'assemblage vont donc pouvoir être utilisés dans ces cas :

- les CVI-MAR
- les colles

Les CVI-MAR présentent de nombreux avantages en terme de rétention, de manipulation, de possibilité de dépose et d'étanchéité, ce qui les indique naturellement dans les cas de limites intra-sulculaires ou juxta-gingivales, champ d'indications des reconstitutions corono-radiculaires indirectes.

Les colles allient rétention, qualités optiques et renforcement de la racine. Néanmoins, leur manipulation imposant la mise en place d'un champ opératoire et de limites supra-gingivales, les restreint dans leur champ d'indications.

Les colles auto-adhésives, comme le Relyx Unicem®, présentent les mêmes avantages que les colles, tout en simplifiant grandement leur mise en place.

V. Restauration esthétique d'une dent délabrée : Récapitulatif

Technique	Avantages	Inconvénients
<p><i>Extemporaneé :</i></p> <p>Composite - Tenon fibré</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Esthétique permise par le tenon et le composite • Propriétés mécaniques du tenon • Biocompatibilité de l'ensemble • Répartition harmonieuse des forces dans la racine • Possibilité de ré-intervention 	<ul style="list-style-type: none"> • Rigueur et durée du protocole de collage • Qualités mécaniques du composite, inférieures à celles des alliages métalliques ou des céramiques
<p><i>Laboratoire :</i></p> <p>Alliages métalliques</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Recul clinique important • Relative facilité de mise en œuvre • Propriétés mécaniques permettant une grande résistance aux contraintes • Capacité de rétention • Possibilité de dépose 	<ul style="list-style-type: none"> • Propriétés optiques médiocres du métal entravant la translucidité et la diffusion de la lumière • Assombrissement des tissus gingivaux environnants • Très faibles capacités d'absorption et de répartition des forces occlusales • Risque de corrosion • Risque d'allergie • Risque de pigmentation des tissus durs et mous.
<p><i>Laboratoire :</i></p> <p>Alliage de titane</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Propriétés mécaniques permettant une bonne répartition des contraintes • Biocompatibilité • Capacité de rétention • Dépose relativement aisée • Absence d'interférences pour les examens tomodensitométriques 	<ul style="list-style-type: none"> • Propriétés optiques du titane • Difficulté de coulée au laboratoire
<p><i>Laboratoire :</i></p> <p>Alliages métalliques céramisés</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Amélioration des propriétés optiques dans la partie coronaire de la dent • Propriétés mécaniques permettant une grande résistance aux contraintes • Capacité de rétention • Possibilité de dépose 	<ul style="list-style-type: none"> • Rendu esthétique dans la zone cervicale • Absence de transmission lumineuse dans la dent • Impossibilité de réaliser des retouches • Très faible capacité d'absorption des forces occlusales • Risque de corrosion • Risque d'allergie • Risque de pigmentation des tissus durs et mous.
<p><i>Laboratoire :</i></p> <p>Faux moignon céramo-métallique</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Amélioration esthétique dans la partie coronaire et la zone cervicale • Possibilité de dépose 	<ul style="list-style-type: none"> • Difficulté de mise en œuvre au laboratoire • Propriétés esthétiques insuffisantes au niveau radiculaire • Multiplicité des interfaces qui augmente le risque d'erreurs de conception et de fractures • Faible recul clinique

<p>Laboratoire :</p> <p>Empress®</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Esthétique du fait de l'absence de métal • Biocompatibilité de la céramique • Propriétés mécaniques permettant une bonne résistance aux contraintes • Homogénéité structurale • Précision d'adaptation 	<ul style="list-style-type: none"> • Rigidité très importante de la reconstitution (dû au module de Young supérieur à 200 GPa de la zirconie) • Difficultés de retouches de la pièce prothétique : responsables de dommages sur la céramique • Contraintes liées au tenon en zirconie pour l'empreinte • Démontage (quasi-)impossible • Coût élevé
<p>Laboratoire :</p> <p>Usinage</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Esthétique, du fait de l'utilisation exclusive de céramique • Biocompatibilité • Très bonnes propriétés de résistances aux contraintes (sauf système Celay®) • Précision d'adaptation • Absence de liaison tenon/partie coronaire 	<ul style="list-style-type: none"> • Rigidité très élevée des systèmes tout céramique • Coût important de réalisation • Dépose quasi-impossible
<p>Laboratoire :</p> <p>In-Ceram®</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Répartition équilibrée des contraintes, du fait du tenon fibré et du procédé de collage • Qualité esthétique de l'association céramique-tenon en fibre de quartz • Possibilité de dépose • Biocompatibilité de la céramique et du tenon 	<ul style="list-style-type: none"> • Préparation invasive de la partie coronaire de la racine, qui tend à la fragiliser • Multiplication des interfaces entre la dent, la partie coronaire et le tenon • Nécessité d'une procédure rigoureuse de collage
<p>Laboratoire :</p> <p>Composite de laboratoire – Tenon fibré</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Bonne répartition des contraintes au sein de la racine • Qualités optiques du composite et des fibres • Résistance aux forces occlusales • Respect de l'anatomie canalaire • Biocompatibilité • Facilité de mise en œuvre 	<ul style="list-style-type: none"> • Nécessité d'un collage intra-radiculaire complexe et imposant la mise en place d'un champ opératoire • Difficulté de coller sur le composite de laboratoire • Difficulté de ré-intervention • Faible recul clinique

VI. Restauration esthétique d'une dent délabrée : Analyse critique de la littérature

VI.1. Méthodologie de recherche

Pubmed® est la première base de recherche à avoir été consulté pour permettre la rédaction de cette thèse.

Les mots clés « post and core » et « esthetic » permettent d'accéder à 285 résultats. En limitant les recherches à 5 ans, 99 articles ressortent de la base de données.

Après analyse de ces résultats, la période et le champ de recherche ont été élargi, afin de trouver les éléments les plus pertinents pour illustrer ce travail. 27 articles ont ainsi été sélectionnés, avec des dates de publication allant de 1998 à 2012. 40% des ces articles datent de moins de 6 ans, le plus ancien (datant de 1979) ne porte pas sur les reconstitutions corono-radiculaires.

La consultation des bases de données universitaires françaises a permis de sélectionner 35 articles scientifiques, venant compléter les résultats retenus sur Pubmed, avec des dates de publication allant de 1981 à 2012. 51% des ces articles datent de moins de 6 ans.

VI.2. Pertinence des articles

L'évaluation de la qualité des articles s'est focalisée sur les élément mis en évidence dans la troisième partie de ce travail.

En effet, seuls ces résultats sont à même de conclure sur l'intérêt ou non des différentes techniques de reconstitutions corono-radiculaires sous couronne céramo-céramique.

L'analyse des articles scientifiques a permis de mettre en évidence 26 études cliniques réalisées in-vivo :

- 1 étude de grade A (méta-analyse)
- 3 études de grade B (méta-analyses)
- 22 études de grade C (essais cliniques)

18 études in-vitro sur dents humaines ont aussi été retenues malgré leur faible niveau de preuve.

Le premier élément qu'il est important de souligner est le très faible nombre d'études à haut niveau de preuve.

Cela peut s'expliquer par la réelle difficulté de mise en œuvre d'essais cliniques s'intéressant à une population importante de patients, présentant des caractéristiques anatomiques identiques, et sur lesquels toutes les techniques de reconstitutions corono-radicaux pourraient être testées.

De plus, l'évaluation du comportement optique reste difficilement quantifiable à l'œil nu, et fait appel (du moins en partie) à la subjectivité de l'observateur.

Le deuxième élément à prendre en compte (qui découle directement du très faible niveau de preuve des études cliniques) est la difficulté d'établir un arbre décisionnel strict permettant de choisir une technique de reconstitution corono-radicaux plutôt qu'une autre.

Actuellement, les auteurs se reposent sur le sens clinique du praticien pour déterminer le choix d'une technique de reconstitution corono-radicaux la plus adaptée à chaque situation clinique.

Auteurs/Bibliographie	Qualité de la publication	Niveau de preuve	Conclusions/Intérêts
BOLLA M et coll. (5) 2007	Analyse critique systématique	Grade A	Besoin de plus de RCT pour confirmer la supériorité d'un type de RCR pour répondre à une situation clinique avec 2 ou 3 murs dentinaires
ANAES (2) 2003	Consensus professionnel	Variable selon les EC sélectionnés par les auteurs (dont 2 méta-analyses de grade B)	L'analyse de la littérature empêche d'établir des recommandations professionnelles incontestables sur les indications et contre-indications des techniques de reconstitutions corono-radicaux.

ÖZKURT Z et coll. (47) 2010	Revue de littérature	Variable (car basée sur 3 EC in-vivo, 62 EC in-vitro et 14 études de cas)	Les RCR de laboratoire en zirconie présentent une résistance à la fracture supérieure à celle des RMIPP composite/tenon zirconie
GOODACHRE C.J et coll. (20) 2003	Revue de littérature	Variable selon les EC sélectionnés par les auteurs (dont 1 méta-analyse grade B)	RCR = 10% de risques d'échecs mais attention aux biais
MICHALAKIS K.Y et coll (42) 2004	Essai clinique	Grade C	Les RCR de laboratoire en zirconie transmettent mieux la lumière que les RCR métalliques ou réalisées par technique Celay®
KAKEHASHI Y et coll (28) 1998	Essai clinique	Grade C	Aucun échec observé en 15 mois pour les RCR de laboratoire en zirconie
SANTOS AFV et coll. (57) 2010	Essai clinique	Nul (car EC in-vitro sur dents artificielles)	<ul style="list-style-type: none"> - Les tenons fibrés présentent un risque de descellement plus faible que celui des RCR de laboratoire métalliques, car le stress mécanique dans la zone cervicale est moins important. - Les tenons fibrés transmettent plus de stress à la racine lors de leur descellement
SANTANA FR et coll. (56) 2011	Essai clinique in-vitro	Nul (car EC in-vitro)	Un espace de 2mm entre la limite de la RCR et la limite prothétique augmente la résistance la fracture
CAROSSA S et coll. (6) 2006	Essai clinique	Nul (car EC in-vitro)	Une différence de transmission lumineuse s'observe au niveau spectrophotométrique mais pas au niveau clinique

PIERRISNARD L et coll. (51) 2002	Essai clinique in-vitro	Nul (car EC sur dents artificielles)	Le stress mécanique est maximal dans la zone cervicale
OBLAK C et coll. (45) 2004	Essai clinique	Nul (car in-vitro-	L'air-abrasion augmente la résistance au descellement des RCR de laboratoire en zircon
MANNOCCI F et coll. (39) 1999	Essai clinique	Nul (car in-vitro)	Les tenons fibrés diminuent le risque de fractures radiculaires
DILMENER FT et coll. (13) 2006	Essai clinique	Nul (car in-vitro)	L'association tenon zircon/composite présente une mauvaise résistance à la fracture
LAVIOLE O et coll. (35) 2008	Article scientifique	Nul (pas d'EC)	Praticien = seul juge du type de RCR à mettre en oeuvre
CAVALCANTI A.N et coll. (7) 2009	Revue de littérature	Nul (pas d'EC de niveau de preuve élevé)	L'association d'une technique d'air-abrasion et l'application d'un silane semblent être la plus efficace pour sceller des RCR de laboratoire en zircon
LAPLANCHE O et coll. (33) 2008	Article scientifique	Nul (pas d'EC)	Praticien = seul juge du type de RCR à mettre en oeuvre
DEJOU J et coll. (11) 2001	Article scientifique	Nul (pas d'EC)	Praticien = seul juge du type de RCR à mettre en oeuvre
DERVISEVIC B et coll. (12) 2012	Article scientifique	Nul (pas d'EC)	
KOUBI SA et coll. (31) 2009	Article scientifique	Nul (pas d'EC)	La recherche de biomimétisme doit s'adapter à la situation clinique
ANDCD (1) 2005	Consensus professionnel	Nul (pas d'EC)	La décision thérapeutique repose sur le sens clinique du praticien
SEGUELA V et coll. (58) 2011	Article scientifique	Nul (pas d'EC)	

GEOFFRION J et coll. (18) 2003	Article scientifique	Nul (pas d'EC)	
CHAFIAIE A. (8) 2011	Article scientifique	Nul (pas d'EC)	
IDRISSI JANATI A et coll. (25) 2001	Article scientifique	Nul (pas d'EC)	
ETIENNE O et coll. (14) 2009	Article scientifique	Nul (pas d'EC)	
GREGOIRE G et coll. (22) 2009	Support de cours	Nul (pas d'EC)	
GOMBEAUD F (19) 2001	Article scientifique	Nul (pas d'EC)	
DEGER S et coll. (10) 2005	Article scientifique	Nul (pas d'EC)	Cette technique demande plus de recul pour se développer
JOSSET Y et coll. (27) 2010	Article scientifique	Nul (pas d'EC)	
KOUTAYAS SO et coll. (32) 1999	Article scientifique	Nul (pas d'EC)	
MAHIAT Y (38) 2006	Article scientifique	Nul (pas d'EC)	
BOLHUIS HENRICUS PB et coll. (4) 2000	Article scientifique	Nul (pas d'EC)	
MARGOSSIAN P et coll (41) 2007	Article scientifique	Nul (pas d'EC)	

Conclusion

La restauration d'une dent délabrée par mise en œuvre de techniques « sans métal », permet aux praticiens de proposer à leurs patients une très nette amélioration du rendu esthétique de leurs prothèses fixées.

En effet, l'association d'une reconstitution corono-radicaire esthétique et d'une couronne céramo-céramique offre une meilleure diffusion de la lumière dans la dent (notamment au niveau de la région cervicale), ainsi qu'une biocompatibilité très intéressante.

L'utilisation d'inlay-core métallique sous une chape translucide ou dans des situations à risque (parodontie fin, délabrement important...) se révèle inadaptée.

Le choix d'une technique de reconstitution extemporanée sous couronne céramo-céramique se limite à l'association composite-tenon fibré qui est la seule capable de présenter une esthétique favorable et des propriétés mécaniques compatibles avec les tissus dentaires.

Lorsque la situation clinique impose la mise en place d'une reconstitution corono-radicaire de laboratoire sous une couronne tout céramique, le choix se montre plus varié. En effet, les techniques indirectes faisant appel à la céramique ou au composite (technique CRF) présentent toutes un rendu optique favorable, sans toutefois se départager réellement les unes des autres en terme d'esthétique.

Néanmoins, la rigidité très élevée des reconstitutions corono-radicales en céramique limite, voir contre-indique, leur utilisation. Le couple composite-tenon fibré, malgré des propriétés optiques et mécaniques très intéressantes, impose quant à lui des limites supra-gingivales pour la procédure de collage, ce qui réduit son champ d'indications (l'élongation coronaire n'étant pas toujours réalisable).

Ces techniques indirectes permettent de répondre aux exigences esthétiques, mais nécessitent de prendre un grand nombre de précautions lors de leur mise en œuvre, du fait de propriétés mécaniques souvent délétères pour les tissus résiduels.

Le manque évident de preuves scientifiques concernant la pérennité de ces techniques impose au praticien de ne pas systématiser l'emploi de reconstitutions corono-radicales esthétiques lorsqu'une couronne céramo-céramique est réalisée. En effet, des essais cliniques de haut niveau de preuve doivent être mis en œuvre pour valider les indications et généraliser le recours à ces procédés de restauration.

Bibliographie

1 : ACADEMIE NATIONALE DE CHIRURGIE-DENTAIRE.

Rapport sur l'utilisation de reconstitutions coronaires préprothétiques à ancrage radiculaire.
Commission de l'exercice professionnel.
Bull Acad Nat Chir Dent, 2005;**48**:179-185.

2 : AGENCE NATIONALE D'ACCREDITATION ET D'EVALUATION EN SANTE.

Indications et contre-indications des reconstitutions corono-radiculaires pré-prothétiques coulées et insérées en phase plastique.
Inf Dent, 2004;**42**:2971-2974.

3 : BATAILLON-LINEZ P, LINEZ M et DEVEAUX E.

Les RMIPP à tenon fibré : quand, pourquoi, comment ?
Rev Odontostomatol, 2010;**39**:187-209.

4 : BOLHUIS HENRICUS PB et PAMEIJER JAN HN.

Reconstitutions préprothétiques pour couronnes et bridges.
Réal Clini, 2000;**11**(4):461-476.

5 : BOLLA M, MULLER-BOLLA M, BORG C et coll.

Root canal posts for the restoration of root filled teeth.
Cochrane Database Systematic Review, 2007 Jan 24;(1):CD004623.

6 : CAROSSA S, LOMBARDO S, PERA P et coll.

Influence of posts and cores on light transmission through different all-ceramic crowns : Spectrophotometric and clinical evaluation.
Int J Prosthodont, 2001;**14**(1):54-62.

7 : CAVALCANTI AN, FOXTON RM, WATSON TF et coll.

Y-TZP Ceramics: Key Concepts for Clinical Application.
Oper Dent, 2009;**34**(3):344-351.

8 : CHAFAIE A.

Reconstitution corono-radiculaire à l'aide de tenons à base de fibres de quartz et de résine composite.
Cah Prothèse, 2001;**116**:83-87.

9 : CHERON R et DEGRANGE M.

Colles et ciments : s'y retrouver et choisir.
Inf Dent, 2007;**89**(4):127-136

10 : DEGER S, AKGÜNGÖR G et CANIKLIOBLU B.

An alternative method for fabricating custom-made metal post with a ceramic core.
Dent Traumatol, 2005;**21**:179-182.

11 : DEJOU J, LABORDE G.

Le tenon radiculaire est-il indispensable, utile ou dangereux ?
Cah Prothèse, 2001;**116**:31- 41.

12 : DERVISEVIC B, DE MARCH P et CORNE P.

L'ancrage radiculaire en prothèse fixée : entre rétention et risques.
Stratégie Prothétique, 2012;**12**(2):97-108.

13 : DILMENER FT, SIPAHI C et DALKIZ M.

Resistance of three new esthetic post and core systems to compressive loading.
J Prosthet Dent, 2006;**95**(2):130-136.

14 : ETIENNE O, DESCAMP F et TOLEDANO C.

Apports des reconstitutions collées en dentisterie esthétique.
Inf Dent, 2009;**91**(6):264-270.

15 : ETIENNE O et HATJO J.

Les matériaux céramiques en « prothèses sans métal ».
Cah Prothèse, 2011;**155**:5-13.

16 : FONDRIEST J.

Shade matching in restorative dentistry : the science and strategies.
International J of Periodont and Rest Dent, 2003;**23**(5):126-137.

17 : GENINI P et PINAULT A.

Etude de l'effet opale de la dent naturelle à la céramo-métallique.
Inf Dent, 1990;**41**:3929-3936.

18 : GEOFFRION J et BARTALA M.

Économie tissulaire et préparations des ancrages corono-radiculaires.
Cah Prothèse, 2003;**124**:63-70.

19 : GOMBEAUD F.

Reconstitution esthétique des dents antérieures dépulpées.
Cah Prothèse, 2001;**113**:9-16.

20 : GOODACHRE CJ, BERNAL G, RUNGCHARASSAENG K et KAN JYK.

Clinical complications in fixed prosthodontics.
J Prosthet Dent, 2003;**90**(1):78-89.

21 : GORACCI C et FERRARI M.

Current perspectives on post systems : a litterature review.
Aust Dent J, 2011;**56**:77-83.

22 : GUASTALLAT O, VIENNOT S et ALLARD Y.

Collages en odontologie.

Encycl MédChir (Paris), Odontologie, 23-065-D-10, 2005, Médecine buccale, 28-220-P-10, 2008.

23 : HAUTE AUTORITE DE SANTE.

Prothèses dentaires à infrastructure céramique.

HAS, Service d'évaluation des actes professionnels, 2007, disponible à l'adresse : http://www.has-sante.fr/portail/jcms/c_630241/fr/protheses-dentaires-a-infrastructure-ceramique

24 : IDRISSE JANATI A, EL YAMANI A et EL BERNOUSSI J.

Tenons en fibres de quartz et reconstitutions corono-radiculaires esthétiques. Actual Odontostomatol (Paris), 2008;**241**:7-21.

25 : JORGENSON MW et GOODKING RJ.

Spectrophotometric study of five porcelain shades relative to the dimension of color, porcelain thickness and repeated firings.

JProsthet Dent, 1979;**42**:96-105.

26 : JOSSET Y et TUBIANA JH.

Dépose des tenons fibrés et céramiques sur les reconstitutions corono-radiculaires. Fil Dent, 2010;**56**:46-48.

27 : KAKEHASHI Y, NAEF R et SCHÄRER P.

A new all-ceramic post and core system : Clinical, technical and in vitro results.

Int J Periodont Rest Dent, 1998;**18**:587-593.

28 : KLAFF D.

Achieving the predictable composite resin restoration, part two : the nature of colour. Rest Aesthet Pract, 2003;**5**(3):15-26.

29 : KOUBI SA, BROUILLET JL, FAUCHER A et coll.

Nouveaux concepts en dentisterie esthétique.

Encycl MédChir (Paris) Odontologie, 23-250-A-12, 2008.

30 : KOUBI SA, MARGOSSIAN P, WEISROK G et coll.

Restaurations adhésives en céramique : une nouvelle référence dans la réhabilitation du sourire.

Inf Dent, 2009;**91**(8):363-465.

31 : KOUTAYAS SO et KERN M.

All ceramic posts and cores : The state of the art.

Quintessence Int, 1999;**30**:383-392.

- 32 : **LAPLANCHE O, LEFORESTIER E, MEDIONI E et BOLLA M.**
Les reconstitutions corono-radicaux : principes généraux et critères de décision.
Stratégie Prothétique, 2008;**8**(4),255-268
- 33 : **LASSERRE JF et LERICHE M.**
L'illusion du naturel en prothèse fixée.
Cah Prothèse, 1999;**108**:7-12.
- 34 : **LAVIOLE O et BARTALA M.**
Restaurations coronaires préprothétiques à ancrage radicaux : clinique et laboratoire.
Encycl MédChir (Paris), Odontologie, 23-250-A-10, 2008. Médecine Buccale, 28-730-V-10, 2009.
- 35 : **LEVI L, BARAK S et KATZ J.**
Allergic reactions associated with metal alloys in porcelain-fused-to-metal fixed prosthodontic devices : A systematic review.
Quintessence Int, 2012;**43**:871-877.
- 36 : **MAGNE P.**
Optimisation des concepts mécaniques en médecine dentaire esthétique.
Inf Dent, 1999;**81**(6):373-81.
- 37 : **MAHIAT Y.**
La zircone : cette méconnue.
Stratégie Prothétique, 2006;**6**(1):55-65.
- 38 : **MANNOCCI F, FERRARI M et WATSON TF.**
Intermittent loading of teeth restored using quartz fiber, carbon-quartz fiber, and zirconium dioxide ceramic root canal posts.
J Adhes Dent, 1999;**1**:153-158.
- 39 : **MARGOSSIAN P et LABORDE G.**
Propriétés optiques des systèmes céramo-céramiques : implications cliniques.
Clinic, 2007;**28**(1):453-461.
- 40 : **MARGOSSIAN P et LABORDE G.**
Restaurations céramo-céramiques.
Encycl MédChir (Paris), Odontologie, 23-272-C-15, 2007. Médecine Buccale, 28-740-V-10, 2008.
- 41 : **MICHALAKIS K.Y, HIRAYAMA H, SFOLKOS J et SFOLKOS K.**
Light Transmission of Posts and Cores Used for the Anterior Esthetic Region.
Int J Periodont Rest Dent, 2004;**24**(5):462-469.

42 : **MONCHANIN S, VIENNOT S, ALLARD Y et MALQUARTI G.**

Réalisation au laboratoire de prothèses fixées céramo-métalliques.

Enc MédChir (Paris), Odontologie, 23-380-C-10, 2008. Médecine Buccale, 28-740-M-10, 2009.

43 : **NÄPÄNKANGAS R et RAUSTIA A.**

Twenty-Year Follow-up of Metal-Ceramic Single Crowns: A Retrospective Study. Int J Prosthodont, 2008;**21**:307–311.

44 : **OBLAK C, JEVNIKAR P et KOSMAC T.**

Fracture resistance and reliability of new zirconia posts.

J Prosthet Dent, 2004;**91**:342-348.

45 : **ORTET S, HUMEAU A, MONLEAU JD et coll.**

Le relevé de couleur : techniques avancées partie 1.

Inf Dent, 2005;**87**(32):1929

46 : **ÖZKURT Z, ISERI U et KAZAZOGLU E.**

Zirconia ceramic post systems : a literature review and a case report.

Dent Mater J, 2010;**29**(3): 233-245.

47 : **PARIS JC, FAUCHER AJ, ANDRIEU P et coll.**

Le guide esthétique.

Paris Quintessence, 2003.

48 : **PENSAK T.**

Myths about gingival response to crowns.

J Canad Dent Assoc, 2008;**74**(9):799-801.

49 : **PERELMUTER S et TRICHET D.**

Facteurs influençant la forme de contour des infrastructures céramo-métalliques.

Cah Prothèse, 1981;**36**:147-160.

50 : **PIERRISNARD L, BOHIN F, RENAULT P et BARQUINS M.**

Corono-radicular reconstruction of pulpless teeth : a mechanical study using finite element analysis.

J Prosthet Dent, 2002;**88**(4):442-448.

51 : **PJETURSSON BE, SAILER I, ZWAHLEN M et HÄMMERLE CH.**

A systematic review of the survival and complication rates of all-ceramic and metal-ceramic reconstructions after an observation period of at least 3 years. Part 1 : single crowns.

Clin Oral Implant Res, 2007;**18**(suppl 3):73-85.

52 : POUJADE JM, ZERBIB C et SERRE D.

Céramiques dentaires.

Encycl MédChir (Paris), Odontologie, 23-065-G-10, 2004. Médecine Buccale, 28-215-M-10, 2008.

53 : RAPTIS NV, MICHALAKIS KX et HIRAYAMA H.

Optical Behavior of current ceramic systems.

Int J Periodont Restor Dent, 2006;**26**(1):31-41.

54 : SANTANA FR, CASTRO CG, SIMAMOTO-JUNIOR PC et coll.

Influence of post system and remaining coronal tooth tissue on biomechanical behaviour of root filled molar teeth.

Int Endod J, 2011;**44**(5):386-394.

55 : SANTOS AFV, MEIRA JBC, TANAKA CB et coll.

Can fiber posts increase root stresses and reduce fracture ?

J Dent Res, 2010;**89**(6):587-591.

56 : SEGUELA V, SOENEN A, LAVIOLE O et BARTALA M.

Reconstitution corono-radiculaire et systèmes tout-céramique.

Cah Prothèse, 2011;**155**:15-27.

57 : SIKRI KV.

Color : Implication in Dentistry.

J Conserv Dent, 2010;**13**(4):256-264.

58 : VANINI L et MANGANI F.

The five colour dimensions of the teeth : a new way of determination and communication of the colour in composite resins restorations.

Pract Periodont Aesthet Dent, 2001;**13**:19-26.

59 : VICHI A, FERRARI M, et DAVIDSON CL.

Influence of ceramic and cement thickness on the masking of various types of opaque posts.

J Prosthet Dent, 2000;**83**(4):412-417.

60 : WATAHA JC.

Alloys for prosthodontic restorations.

J Prosthet Dent, 2002;**87**:351-363.

JUBERT Paul. Les reconstitutions corono-radicaux sous couronnes céramo-céramiques. 92 f. ; 25 Fig. ; 4 Tabl. ; 60 réf. ; 30 cm. (Thèse : Chir.Dent. ; Nantes ; 2013)

RESUME

Depuis plusieurs années, les techniques de restaurations esthétiques sont l'objet d'une demande croissante de la part des patients. C'est pourquoi les techniques bannissant le métal au profit de restaurations tout céramique se sont développées. L'intérêt majeur de ces méthodes est l'amélioration du rendu visuel des coiffes prothétiques par rapport aux techniques faisant appel à des chapas métalliques recouvertes de céramique. La recherche de biomimétisme par utilisation de couronnes céramo-céramiques nécessite donc l'emploi d'ancrages radicaux esthétiques, afin de ne pas perturber les propriétés optiques très intéressantes des suprastructures prothétiques. A travers une analyse de la littérature scientifique, ce travail cherchera à mettre en évidence les avantages et les inconvénients des reconstitutions corono-radicaux à visée esthétique sous couronnes céramo-céramiques.

RUBRIQUE DE CLASSEMENT : Prothèse conjointe

MOTS CLES MESH

Prothèse dentaire- Dental Prosthesis
Reconstitution corono-radicaux - Post and Core Technique
Dentisterie esthétique - Esthetics, Dental

JURY

Président : Professeur AMOURIQ Y.
Directeur : Docteur BODIC F.
Assesseur: Docteur MARION D.
Assesseur : Docteur DUPAS C.

ADRESSE DE L'AUTEUR

37000 Tours