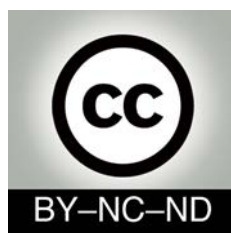


Creative commons : Paternité - Pas d'Utilisation Commerciale -
Pas de Modification 2.0 France (CC BY-NC-ND 2.0)



<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/2.0/fr>

UNIVERSITE CLAUDE BERNARD-LYON I
U.F.R. D'ODONTOLOGIE

Année 2020

2020 LYO 1D 011

T H E S E
POUR LE DIPLOME D'ETAT DE DOCTEUR EN CHIRURGIE DENTAIRE

Présentée et soutenue publiquement le : 10/03/2020

par

Theo ALBANO

Né le 03 mars 1994, à Grenoble (38)

**Indications des différentes reconstitutions corono-radicaire sur
les dents antérieures.**

JURY

Monsieur Cyril VILLAT, Professeur des Universités	PRESIDENT
Monsieur Gilbert VIGUIE, Maître de Conférences	1 ^{er} ASSESSEUR
Monsieur Stéphane VIENNOT, Maître de Conférences	2 ^{eme} ASSESSEUR
Madame Imen KEBBOUCHE, Assistant	3 ^{eme} ASSESSEUR
Monsieur Laurent VENET, Praticien-Hospitalier Contractuel	4 ^{eme} ASSESSEUR

UNIVERSITE CLAUDE BERNARD-LYON I
U.F.R. D'ODONTOLOGIE

Année 2020

2020 LYO 1D 011

T H E S E
POUR LE DIPLOME D'ETAT DE DOCTEUR EN CHIRURGIE DENTAIRE

Présentée et soutenue publiquement le : 10/03/2020

par

Theo ALBANO

Né le 03 mars 1994, à Grenoble (38)

**Indications des différentes reconstitutions corono-radicaux sur
les dents antérieures.**

JURY

Monsieur Cyril VILLAT, Professeur des Universités	PRESIDENT
Monsieur Gilbert VIGUIE, Maître de Conférences	1 ^{er} ASSESSEUR
Monsieur Stéphane VIENNOT, Maître de Conférences	2 ^{eme} ASSESSEUR
Madame Imen KEBBOUCHE, Assistant	3 ^{eme} ASSESSEUR
Monsieur Laurent VENET, Praticien-Hospitalier Contractuel	4 ^{eme} ASSESSEUR

UNIVERSITE CLAUDE BERNARD LYON I

Président de l'Université	M. le Professeur F. FLEURY
Président du Conseil Académique	M. le Professeur H. BEN HADID
Vice-Président du Conseil d'Administration	M. le Professeur D. REVEL
Vice-Président de la Commission Recherche du Conseil Académique	M. F. VALLEE
Vice-Président de la Commission Formation Vie Universitaire du Conseil Académique	M. le Professeur P.CHEVALIER

SECTEUR SANTE

Faculté de Médecine Lyon Est	Directeur : M. le Professeur G. RODE
Faculté de Médecine et Maïeutique Lyon-Sud Charles Mérieux	Directeur : Mme la Professeure C. BURILLON
Faculté d'Odontologie	Directrice : Mme la Professeure D. SEUX
Institut des Sciences Pharmaceutiques et Biologiques VINCIGUERRA	Directrice : Mme la Professeure C.
Institut des Sciences et Techniques de la Réadaptation	Directeur : M. X. PERROT, Maître de Conférences
Département de Formation et Centre de Recherche en Biologie Humaine	Directrice : Mme la Professeure A.M.SCHOTT

SECTEUR SCIENCES ET TECHNOLOGIES

Faculté des Sciences et Technologies Conférences	Directeur : M. F. DE MARCHI, Maître de
UFR des Sciences et Techniques des Activités Physiques et Sportives	Directeur : M. Y. VANPOULLE, Professeur Agrégré
Institut Universitaire de Technologie Lyon 1	Directeur : M. le Professeur C. VITON
Ecole Polytechnique Universitaire	Directeur : M. E. PERRIN de l'Université Lyon 1
Institut de Science Financière et d'Assurances	Directeur : M. N. LEBOISNE, Maître de Conférences
Ecole Supérieure du Professorat et de l'Education (ESPE)	Directeur : M. le Professeur A. MOUGNIOTTE
Observatoire de Lyon	Directrice : Mme la Professeure I. DANIEL
Ecole Supérieure de Chimie Physique Electronique	Directeur : M. G. PIGNAULT

FACULTE D'ODONTOLOGIE DE LYON

Doyenne : Mme Dominique SEUX, Professeure des Universités

Vices-Doyens : M. Jean-Christophe MAURIN, Professeur des Universités
Mme Béatrice THIVICHON-PRINCE, Maître de Conférences

SOUS-SECTION 56-01 : **ODONTOLOGIE PEDIATRIQUE ET ORTHOPEDIE DENTO-FACIALE**

Professeur des Universités : M. Jean-Jacques MORRIER
Maître de Conférences : Mme Sarah GEBEILE-CHAUTY, Mme Claire PERNIER,
Mme Béatrice THIVICHON-PRINCE
Maître de Conférences Associée Mme Christine KHOURY

SOUS-SECTION 56-02 : **PREVENTION - EPIDEMIOLOGIE
ECONOMIE DE LA SANTE - ODONTOLOGIE LEGALE**

Professeur des Universités M. Denis BOURGEOIS
Maître de Conférences M. Bruno COMTE
Maître de Conférences Associé M. Laurent LAFOREST

SOUS-SECTION 57-01 : **CHIRURGIE ORALE – PARODONTOLOGIE – BIOLOGIE ORALE**

Professeur des Universités : M. J. Christophe FARGES, Mme Kerstin GRITSCH
Maîtres de Conférences : Mme Anne-Gaëlle CHAUX, M. Thomas FORTIN,
M. Arnaud LAFON, M. François VIRARD
Maître de Conférences Associé M. BEKHOUCHE Mourad

SOUS-SECTION 58-01 : **DENTISTERIE RESTAURATRICE, ENDODONTIE, PROTHESE, FONCTION-DYSFONCTION, IMAGERIE, BIOMATERIAUX**

Professeurs des Universités : M. Pierre FARGE, Mme Brigitte GROSGOGEAT,
M. Jean-Christophe MAURIN, Mme Catherine MILLET, M. Olivier ROBIN, Mme Dominique SEUX, M. Cyril VILLAT
Maîtres de Conférences : M. Maxime DUCRET, M. Patrick EXBRAYAT, M. Christophe JEANNIN, Mme Marion LUCCHINI, M. Renaud NOHARET, M. Thierry SELLi,
Mme Sophie VEYRE, M. Stéphane VIENNOT, M. Gilbert VIGUIE
Maîtres de Conférences Associés M. Hazem ABOUELLEIL,

SECTION 87 : **SCIENCES BIOLOGIQUES FONDAMENTALES ET CLINIQUES**

Maître de Conférences Mme Florence CARROUEL

VILLAT Cyril

Professeur des Universités à l'UFR d'Odontologie de Lyon

Praticien-Hospitalier

Docteur en Chirurgie Dentaire

Ancien Interne en Odontologie

Docteur de l'Ecole Centrale Paris

Habilitation à Diriger des Recherches

*Je vous remercie de l'honneur que vous m'avez
fait en président le jury de thèse.
Votre patience et votre reconnaissance durant mes premières
années de cliniques m'ont formidablement aidées.
Je vous prie de bien vouloir recevoir mes remerciements
les plus sincères et de voir dans ce travail toute
l'estime et l'admiration que je vous porte.*

VIGUIE Gilbert

Maître de Conférences à l'UFR d'Odontologie de Lyon

Praticien-Hospitalier

Docteur en Chirurgie Dentaire

Docteur de l'Université Lyon I

Responsable de la sous-section Prothèses

*Je suis très sensible à l'honneur que vous me faites
en acceptant de prendre part à ce jury de thèse.*

*Je suis très reconnaissant de votre implication, vos précieux conseils
et de votre disponibilité durant l'élaboration de ce travail.*

*Voyez dans ce travail l'expression
de ma reconnaissance et de mon plus profond respect.*

VIENNOT Stéphane

Maître de Conférences à l'UFR d'Odontologie de Lyon

Praticien-Hospitalier

Docteur en Chirurgie Dentaire

Ancien Interne en Odontologie

Docteur de l'Université Lyon I

*Je vous remercie de l'honneur que vous me faites
en acceptant de prendre part à ce jury de thèse.
Durant mes six derniers mois d'étude votre expérience et votre
gentillesse furent l'agrément parfait de la fin de mon cursus.
Veuillez trouver dans ce travail, toute l'estime
et l'admiration que je vous porte.*

KEBBOUCHE-KHAMLIA Imen

Ancien Assistant hospitalo-universitaire au CSERD de Lyon

Docteur en Chirurgie Dentaire

*Je vous remercie de l'honneur que vous me faites
en acceptant de diriger mon travail.
Vous avez fait preuve d'une confiance et d'une
disponibilité envers moi et mon travail.
Dont je vous exprime ma plus profonde gratitude
et l'expression de mes sentiments respectueux.*

VENET Laurent

Assistant hospitalo-universitaire au CSERD de Lyon

Ancien Interne en Odontologie

Docteur en Chirurgie Dentaire

Praticien-Hospitalier Contractuel

*Je suis très sensible à l'honneur que vous me faites en
acceptant de participer à l'élaboration de ce travail.*

*Votre humilité et vos compétences m'ont porté
durant l'entièreté de mes études et encore maintenant.*

*Veuillez recevoir mes remerciements
et mon plus profond respect.*

Table des matières

Table des matières	11
Table des illustrations :	13
Introduction.....	15
I. Historique des RCR.....	15
II. Définition de la RCR	16
Partie 1 : Caractéristiques anatomo-mécaniques des dents antérieures dépulpées.....	17
I. Les dents antérieures	17
A. Considérations anatomiques.....	17
B. Guidage incisif.....	19
C. Guidage canine	20
D. Mise en place de l'occlusion	21
II. Les différences entre les dents pulpées et dépulpées.....	22
A. Les étapes amenant au traitement endodontique	22
B. Les différences biologiques avec la dent pulpée.....	23
C. L'impact de la perte tissulaire.....	23
Partie 2 : Les différentes RCRs	27
I. Les familles de reconstitutions corono-radiculaires	27
A. Les reconstitutions corono-radiculaires directes	27
B. Les reconstitutions corono-radiculaires indirectes	27
II. Les matériaux utilisés pour les reconstitutions corono-radiculaires	28
A. Le cahier des charges	28
B. Le métal (11,12).....	28
C. Le tenon fibré et composite hybride.(14,15)	31
D. Un comparatif de différents matériaux disponibles pour une RCR	34
Partie 3 : Cas clinique : Protocole d'une reconstitution corono-radiculaire avec des micro-tenons.....	37
I. Etapes du protocole clinique.	37
II. Photographie d'un cas clinique	38
Partie 4 : Le choix de la RCR en clinique.....	45
I. Facteurs cliniques.....	45
A. L'effet de férule	45
B. Les conditions de collage.....	47
C. Le canal endodontique	47

D.	La reconstitution coronaire	49
E.	Les compétences du praticien	50
F.	Les conditions intra-buccales	50
II.	Arbre décisionnel / conclusion.....	51
A.	Possibilité de réaliser le collage	51
B.	Impossibilité de réaliser le collage	51
	Discussion.....	53
I.	La fin des reconstitutions corono-radiculaires ?.....	53
II.	Des RCR avec une résistance mécanique variable sur la longueur du tenon	54
	BIBLIOGRAPHIE	55

Table des illustrations :

FIGURE 1 EXEMPLE SCHEMATIQUE D'UNE COURONNE RICHMOND AVEC UNE FACE VESTIBULAIRE CERAMIQUE (HTTPS://LIVREMDICAL.BLOGSPOT.COM/2010/02/COURONNE-RICHMOND.HTML).....	15
FIGURE 2 VARIABILITE DE LA CAVITE PULPAIRE POUR LES DENTS ANTERIEURES (HTTPS://WWW.ELSEVIER.COM/FR- FR/CONNECT/MEDECINE/ANATOMIE-DENTAIRE)	19
FIGURE 3 SCHEMA DU GUIDAGE INCISIF (HTTP://MASTICATION-PPP.NET/FR/LA-MASTICATION/MASTICATION-MISE-EN-PLACE-DE- LOCCLUSION/)	20
FIGURE 4 SCHEMA MONTRANT L'IMPORTANCE DE LA PREMIERE MOLAIRE ET DU PONT D'EMAIL DANS LE CYCLE DE MASTICATION (HTTP://MASTICATION-PPP.NET/FR/LA-MASTICATION/MASTICATION-MISE-EN-PLACE-DE-LOCCLUSION/)	21
FIGURE 5 SCHEMA DE L'ANATOMIE INTERNE D'UNE MOLAIRE (HTTP://CONSEILDENTAIRE.COM/PAGE/3/?S=ANATOMIE+DE+LA+DENT)	25
FIGURE 6 ISOLEMENT DE LA DENT ET DEPOSE DU PANSEMENT PROVISOIRE	38
FIGURE 7 PREPARATION CANALAIRE.	39
FIGURE 8 FORET GATES (HAUT) ET LARGO (BAS).....	39
FIGURE 9 APPLICATION DE L'ACIDE ORTHOPHOSPHORIQUE SUR LA DENTINE CANALAIRE ET CORONAIRE.	40
FIGURE 10 APPLICATION DE L'ADHESIF DUAL.....	40
FIGURE 11 FAGOT DE MICRO-TENONS INSERE DANS LE CANAL REMPLI DE COMPOSITE A PRISE DUAL.	41
FIGURE 12 LES DIFFERENTES TAILLES ET DIAMETRES DES FAGOTS DE TENONS FASCICULES.	41
FIGURE 13 LES DIFFERENTS FAGOTS AVANT L'INSERTION DANS LE CANAL.	42
FIGURE 14 AJUSTAGE DE LA HAUTEUR DES TENONS AVEC DES CISEAUX ET LEUR DISPERSION AVEC UNE SONDE.	42
FIGURE 15 REMPLISSAGE DE LA CAVITE CORONAIRE AVEC LE COMPOSITE DUAL, A TRAVERS LES MICRO-TENONS.	43
FIGURE 16 COMPOSITE DUAL UTILISE POUR LA RECONSTITUTION CORONO-RADICULAIRE.	43
FIGURE 17 SCHEMA DE L'EFFET FERULE (HTTP://THEDENTALIST.FR/LEFFET-FERRULE/)	46
FIGURE 18 EXEMPLE D'UNE RECONSTITUTION CORONAIRE COLLEE (HTTP://SELARL-FELENC-LETHUILLIER.CHIRURGIENS- DENTISTES.FR/SOINS-DENTAIRES/INLAY-ONLAY-OU-RESTAURATION-INDIRECTE-EN-CERAMIQUE.HTML)	49

Introduction

I. Historique des RCR

Les reconstitutions corono-radicales (RCR) ont pour origine le pivot de Harris en 1831 et la couronne Richmond en 1902. La RCR est un acte récurrent du chirurgien-dentiste, bien que sa réalisation soit de moins en moins fréquente au nom de deux grands principes :

- La conservation de la pulpe canalaire (notamment chez les sujets jeunes), afin d'éviter la dévitalisation, acte complexe et délétère pour la dent.
- L'utilisation de prothèses ne nécessitant pas d'ancrage radiculaire et de rétention coronaire (notamment pour les dents postérieures qui sont soumises principalement à des forces de compression). On privilégie dans ces situations l'emploi de l'endocouronne et le collage.

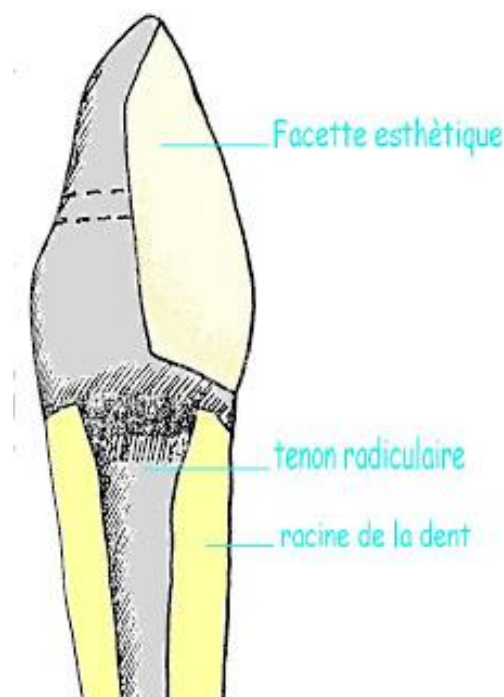


Figure 1 Exemple schématique d'une couronne Richmond avec une face vestibulaire céramique (<https://livremdical.blogspot.com/2010/02/couronne-richmond.html>)

II. Définition de la RCR

La RCR correspond à la reconstitution d'une partie de la couronne de la dent grâce à un ancrage radiculaire. La RCR permet la mise en place d'une reconstitution coronaire (couronne, onlay, overlay, ...) en lui servant de support. Son intérêt est de proposer une optimisation du couple reconstruction coronal/support radiculaire afin de répartir les contraintes occlusales sur l'ensemble de la dent. Elle s'inscrit dans l'arsenal à la disposition du praticien au côté des implants et autres et constitue une alternative conservatrice, technique et économique intéressante. Le choix du type de RCR est complexe, sachant qu'il n'existe aucun matériau remplissant toutes les conditions d'une RCR parfaite à ce jour. Nous verrons que pour les dents antérieures, la répartition des contraintes coronaires sur l'ensemble de la racine est primordiale. Celle-ci déterminera la longévité de la dent.

Partie 1 : Caractéristiques anatomo-mécaniques des dents antérieures dépulpées.

I. Les dents antérieures

A. Considérations anatomiques

L'anatomie canalaire de la dent antérieure est généralement homothétique à celle de la racine. La morphologie du canal radiculaire est cependant variable car la dentine et la pulpe sont deux tissus réagissant différemment aux modifications physiologiques, traumatiques, orthodontiques, etc. L'anatomie pulpaire peut donc présenter un volume et une forme variables.

L'incisive centrale maxillaire :

- Une seule racine avec un canal rectiligne, large et de section ovoïde (à grand diamètre mésio-distal).

L'incisive latérale maxillaire :

- L'anatomie canalaire de l'incisive latérale maxillaire comporte les mêmes caractéristiques que l'incisive centrale, mais le plus grand diamètre est dans le sens vestibulo-palatin.
- Extrémité radiculaire souvent grêle avec une courbure apicale à orientation palatine, distale ou disto-palatine.
- Exceptionnellement la présence de 2 canaux est possible.

La canine maxillaire :

- Une seule racine longue de section ovale.

L'incisive mandibulaire :

- Une seule racine aplatie dans le sens mésio-distal, lorsqu'il y a un seul canal, celui-ci suit l'anatomie de la racine mais s'il y a deux canaux alors ceux-ci sont de section circulaire.
- Présence de 2 canaux dans 30 % des cas, donnée(s) variable(s) selon les études.¹ (1)
- Parois radiculaires fines.

La canine mandibulaire :

- Une seule racine ovoïde à grand diamètre vestibulo-lingual.
- Canal aplati dans le sens mésio-distal mais aussi très large dans le sens vestibulo-lingual.
- Présence de 2 canaux dans 20 %, des cas, donnée variable selon les études². (2)

¹ Wolf TG, Stiebritz M, Boemke N, Elsayed I, Paqué F, Wierichs RJ, et al. 3-dimensional Analysis and Literature Review of the Root Canal Morphology and Physiological Foramen Geometry of 125 Mandibular Incisors by Means of Micro-Computed Tomography in a German Population. J Endod. févr 2020;46(2):184-91.

² A study of the symmetry of roots and root canal morphology in mandibular anterior teeth using cone-beam computed tomographic imaging in a Polish po... - PubMed - NCBI [Internet]. [Cité 18 févr 2020].

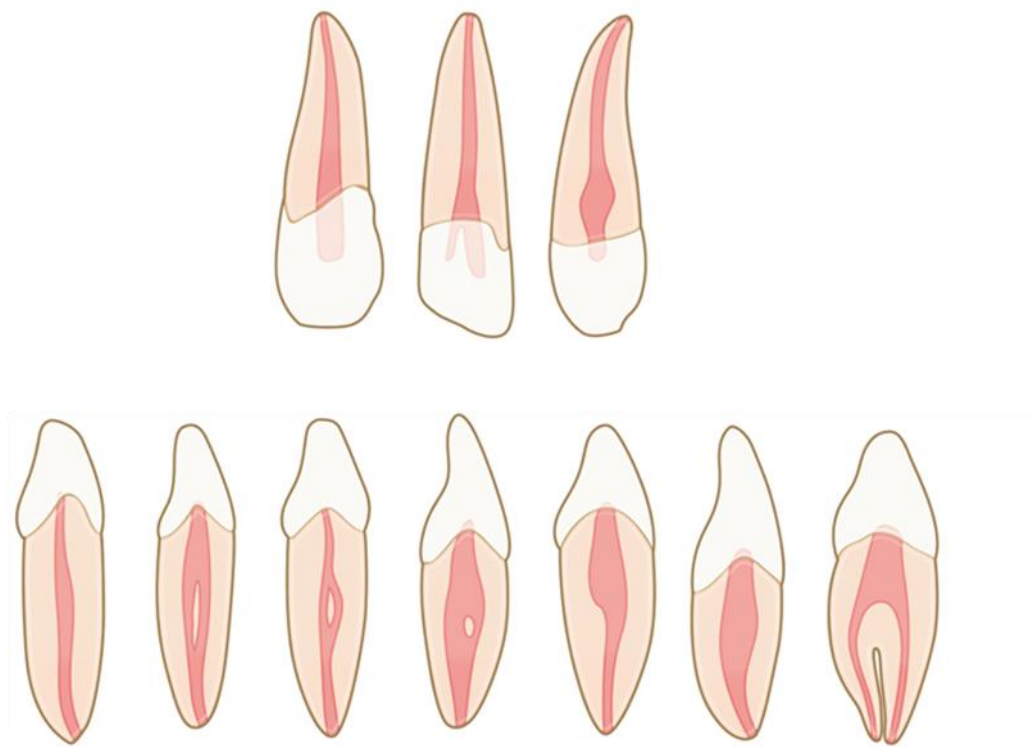


Figure 2 Variabilité de la cavité pulpaire pour les dents antérieures (<https://www.elsevier.com/fr-fr/connect/medecine/anatomie-dentaire>)

B. Guidage incisif

Le mouvement d'incision a une orientation centripète. Celui-ci met en jeu les masséters profonds et les temporaux postérieurs et moyens qui sont élévateurs et rétropulseurs de la mandibule. Lors du mouvement d'incision, on remarque un guidage antérieur dominant (de canine à canine) presque toujours accompagné d'un guidage postérieur (prémolaire – molaire) bilatéral équilibré et non dominant. Cette mécanique est opérante en classe 1 avec un recouvrement, un cingulum et un angle d'ouverture intra coronaire normal.

Alors que dans le cas d'une béance antérieure, seul le guidage postérieur existe. Les rapports dentaires sont également modifiés lors d'un fort recouvrement incisif et un angle intra coronaire fermé (exemple : classe 2 division 2), le guidage postérieur d'incision intervenant seulement à l'approche de l'occlusion d'intercuspidie maximale (OIM). Lors du guidage antérieur, les incisives mandibulaires sont en contact avec la totalité des concavités palatines des incisives maxillaires.

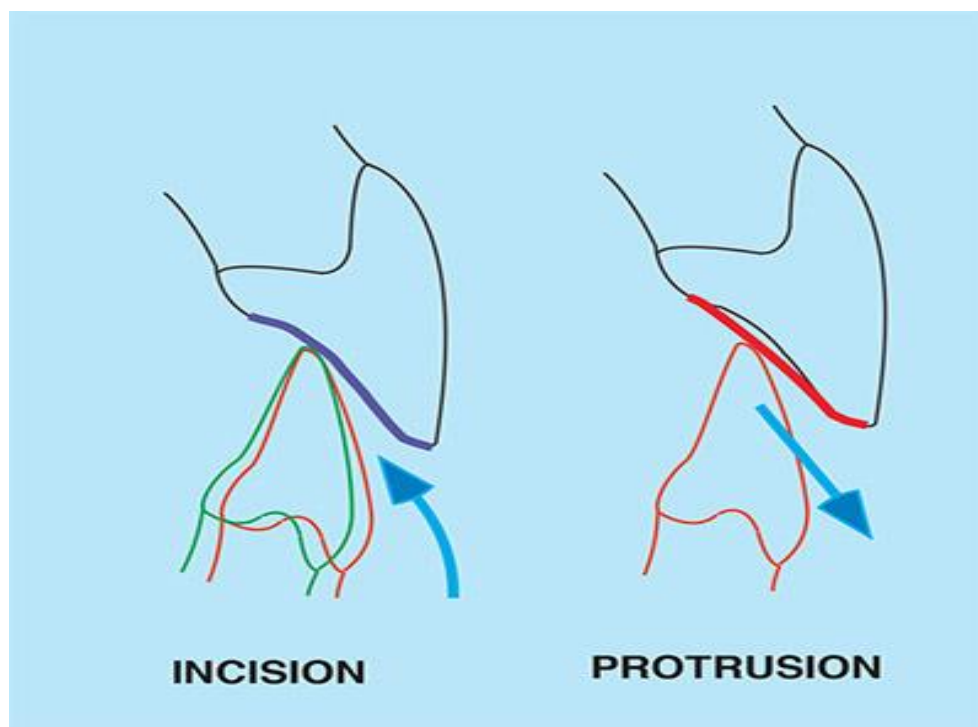


Figure 3 Schéma du guidage incisif (<http://mastication-ppp.net/fr/la-mastication/mastication-mise-en-place-de-loccclusion/>)

C. Guidage canine

Pendant longtemps, les concepts classiques de l'occlusion ont attribué un rôle primordial aux canines, que ce soit pour les mouvements masticatoires ou le guidage latéral.

Désormais, il est acquis que ce sont les premières molaires qui jouent un rôle prépondérant dans la mastication. En outre, ce sont les premières molaires qui apparaissent sur l'arcade à 6 ans et qui guident l'installation du schéma occlusal et de la mastication. Lors de l'éruption des autres dents définitives sur l'arcade, celles-ci s'intègrent dans le schéma fonctionnel des premières molaires, y compris les canines dont l'apparition est plus tardive. Les canines arrivent donc dans un schéma fonctionnel déjà établi et équilibré.

D. Mise en place de l'occlusion

En conclusion, les forces naturelles exercées sur les dents antérieures sont majoritairement des forces de cisaillement, de flexion et légèrement de compression. Dans cette dynamique, le rôle des dents postérieures consiste à alléger les forces exercées sur le bloc antérieur. En cas de délabrement coronaire important avec pour corollaire un rapport pression radiculaire/pression occlusale majoré, l'emploi d'une reconstitution corono-radicaux est indiqué.

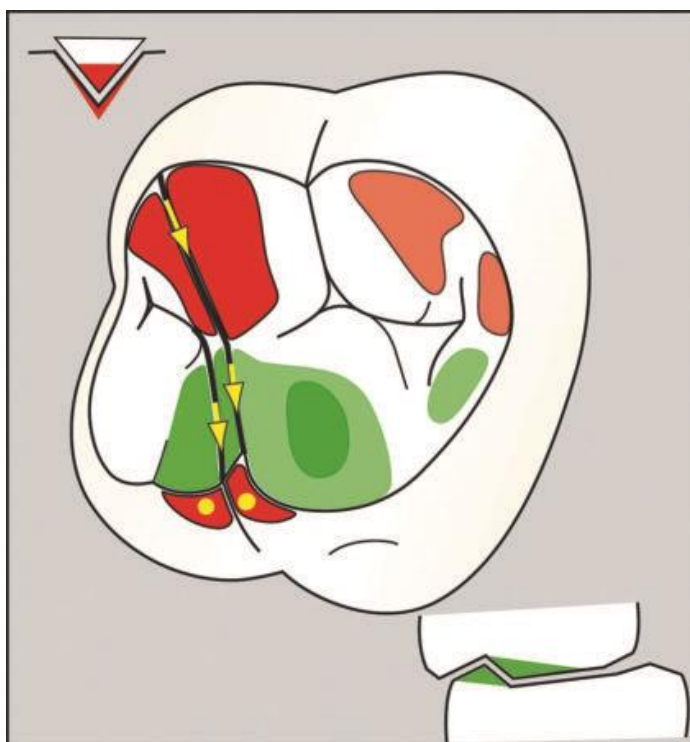


Figure 4 Schéma montrant l'importance de la première molaire et du pont d'émail dans le cycle de mastication (<http://mastication-ppp.net/fr/la-mastication/mastication-mise-en-place-de-loccclusion/>)

- Les entrées de cycles cisailantes sont représentées en rouge.
- Les sorties de cycles écrasantes en vert.
- Les rails de guidage ont une section triangulaire.

II. Les différences entre les dents pulpées et dépulpées.

A. Les étapes amenant au traitement endodontique

La réalisation d'un ancrage radulaire s'effectue au terme d'une procédure de réparation et de préparation canalaire préalablement à la réalisation prothétique. Cette dernière doit être ajustée conformément aux étapes précédentes rappelées ci-après et à la structure dentaire modifiée biologiquement et mécaniquement par le délabrement.

Les étapes sont :

- L'éviction carieuse (excepté lors d'une nécrose due à un traumatisme).
- Le traitement endo-canalair.
- La préparation interne du canal.
- La préparation externe de la dent afin d'accueillir la prothèse.
- La préparation gingivale si nécessaire.

Toutes ces modifications altèrent la structure anatomique et biologique de la dent en raison de la perte tissulaire et de l'usage de biomatériaux pour le traitement endodontique.

La dent ainsi fragilisée voit sa longévité et sa résistance mécanique réduites.³ (3)

³11 Soares CJ, Rodrigues M de P, Faria-E-Silva AL, Santos-Filho PCF, Veríssimo C, Kim H-C, et al. How biomechanics can affect the endodontic treated teeth and their restorative procedures? Braz Oral Res. 18 oct 2018;32(suppl 1):e76.

B. Les différences biologiques avec la dent pulpée

A l'issue du traitement endodontique, la dentine déshydratée présente un module de Young diminué. Pour autant, la résistance à la fracture et à la compression ne sont pas altérées ⁴. (3,4)

De plus la dureté de la dentine de la dent pulpée est comparable à celle de la dent dépulpée jusqu'à 5 à 10 ans après la dévitalisation⁵. (5)

Cependant, les produits utilisés lors de la biopulpotomie sont nocifs pour la structure dentinaire. L'hypochlorite de sodium (3-5%) utilisé lors de l'irrigation intra canalaire, l'hydroxyde de calcium utilisé en temporisation et l'éthylène diamine tétra-acétique (EDTA) utilisé en irrigation finale, interagissent avec la matrice organique et minérale de la dentine⁶. (6) Ceux-ci détériorent la structure tubulaire de la dentine et la ramollissent en raison de leurs interactions avec le calcium de l'hydroxyapatite) et donc diminuent l'efficacité du collage et la résistance mécanique de la dentine.

C. L'impact de la perte tissulaire

- **Amélaire**

La perte d'émail sur une dent peut être liée à une pathologie carieuse, un traitement endodontique, ou une préparation prothétique. Celle-ci entraîne une diminution de la rigidité

⁴ Soares CJ, Rodrigues M de P, Faria-E-Silva AL, Santos-Filho PCF, Veríssimo C, Kim H-C, et al. How biomechanics can affect the endodontic treated teeth and their restorative procedures? Braz Oral Res. 18 oct 2018;32(suppl 1):e76.

⁵ Shelley A. Restoration of Endodontically-Treated Anterior Teeth. Prim Dent J. 28 févr 2017;6(1):46-53.

⁶ Soares CJ, Rodrigues M de P, Faria-E-Silva AL, Santos-Filho PCF, Veríssimo C, Kim H-C, et al. How biomechanics can affect the endodontic treated teeth and their restorative procedures? Braz Oral Res. 18 oct 2018;32(suppl 1):e76.

et donc un risque accru de fracture, en fonction de la perte tissulaire associée. Pour une simple cavité endodontique la rigidité de la dent diminue seulement de 5% ⁷. (4,7,8)

- Dentinaire

La dentine est le tissu le plus important dans la répartition des forces occlusales le long de la racine dentaire. Pour préserver la longévité de la dent, ce tissu doit être épargné au maximum. Or, la préparation canalaire entraîne une agression de la dentine et une perte tissulaire. Conserver le maximum de tissu dentinaire, agent de la longévité de la dent, tout en réalisant un traitement canalaire au minimum délabrant est la préoccupation primordiale du praticien. Le compromis repose sur un alésage homothétique du canal endodontique afin d'éviter les fractures⁸. (3,9)

L'épaisseur dentinaire après une préparation interne doit être idéalement, supérieure ou égale à 1mm. Cela permet de maintenir son rôle central dans la répartition des forces.

- Pulpaire

La pulpotomie entraîne une perte de la proprioception du fait de la perte des mécanorécepteurs de la pulpe et du desmodonte.

La dent ayant perdu son système nerveux est alors incapable de transmettre au cerveau l'information des forces masticatoires auxquelles elle est soumise (disparition de la boucle nerveuse rétroactive négative). Par conséquent, les muscles masticatoires ne sont pas régulés et les forces masticatoires sur la dent dépulpée sont majorées d'où un risque accru de fractures. (7)

⁷ Marchionatti AME, Wandscher VF, Rippe MP, Kaizer OB, Valandro LF. Clinical performance and failure modes of pulpless teeth restored with posts: a systematic review. Braz Oral Res. 3 juill 2017;31:e64.

Corrêa G, Brondani LP, Wandscher VF, Pereira GKR, Valandro LF, Bergoli CD. Influence of remaining coronal thickness and height on biomechanical behavior of endodontically treated teeth: survival rates, load to fracture and finite element analysis. J Appl Oral Sci. 2018;26:e20170313.

⁸ Soares CJ, Rodrigues M de P, Faria-E-Silva AL, Santos-Filho PCF, Veríssimo C, Kim H-C, et al. How biomechanics can affect the endodontic treated teeth and their restorative procedures? Braz Oral Res. 18 oct 2018;32(suppl 1):e76.

Malgré leur impact négatif, les altérations biologiques et chimiques sont négligeables face à la perte de substance tissulaire (notamment coronaire) sur le pronostic à long terme de la dent dépulpée et de sa restauration.

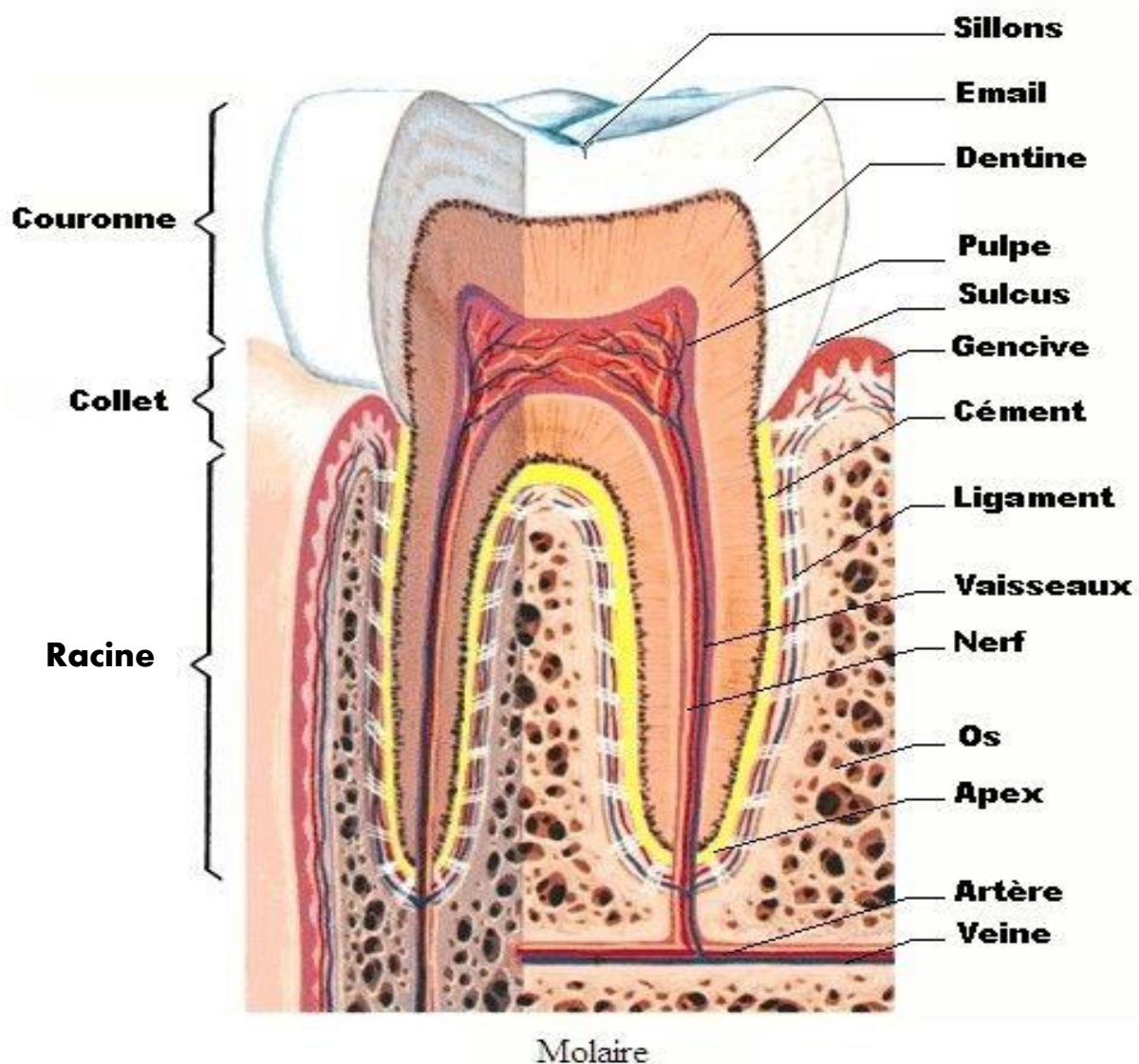


Figure 5 Schéma de l'anatomie interne d'une molaire
(<http://conseildentaire.com/page/3/?s=anatomie+de+la+dent>)

Partie 2 : Les différentes RCRs

I. Les familles de reconstitutions corono-radicaux

A. Les reconstitutions corono-radicaux directes

Il s'agit de reconstitutions dites « foulées ». Elles sont réalisées par le praticien directement au fauteuil.

Il existe deux types de RCR foulées :

- Les Reconstitutions par un Matériau Insérée en Phase Plastique ou RMIPP.
Il s'agit de RCR réalisées avec un composite hybride et un tenon en fibre de verre. Le tenon en fibre de verre joue le rôle de pilier dans l'axe centrale de la restauration, et de conducteur de la lumière lors de la polymérisation du composite.
Le composite permet quant à lui, le collage et l'adaptabilité de la RCR.
- Les reconstitutions utilisant les micro-tenons fasciculés.
Elles fonctionnent sur le même principe que celles avec un tenon en fibre de verre.
Néanmoins, l'utilisation de plusieurs petits tenons en bouquet insérés dans le canal, permet une meilleure adaptabilité au canal, une préparation canalaire moindre et par conséquent un biomimétisme supérieur.

B. Les reconstitutions corono-radicaux indirectes

Ces reconstitutions dites « coulées », sont réalisées via une empreinte au fauteuil, une fabrication au laboratoire prothétique et une pose (collage ou scellement) au fauteuil.

Elles incluent les Inlay-cores métalliques (céramisés ou non), les inlay-cores céramiques (très peu utilisés en raison d'une forte rigidité) et les inlay-cores composites.

II. Les matériaux utilisés pour les reconstitutions corono-radicales

A. Le cahier des charges

La RCR doit pouvoir garantir la pérennité de la dent restaurée. (10)

Il convient pour cela de :

- Restaurer la morphologie coronaire invalide ou absente.
- Préserver un maximum de substance dentaire résiduelle.
- Protéger l'organe dentaire restauré.
- Transmettre les contraintes coronaires à la racine avec un mimétisme biologique le plus conforme possible.
- Préserver le maintien de l'étanchéité apicale.
- Permettre la réintervention canalaire.

La dépose de la reconstitution corono-radicaire doit donc être possible sans endommager la structure dentaire résiduelle.

B. Le métal⁹ (11,12)

Les inlay cores en métal sont les RCR les plus utilisées en clinique.

Dans un premier temps, nous allons aborder les paramètres mécaniques et la composition du matériau :

- Les paramètres mécaniques

Le plus important, comme pour tous les autres matériaux est le module d'élasticité : 200 GPa à 600 GPa en fonction des alliages. Celui de la dentine est d'environ de 18 GPa.

⁹ Gregoire G, Grosogoeat B. Alliages dentaires. :29.

- La composition

L'alliage couramment utilisé est le Nickel-Chrome, avec un module d'élasticité variant de 200 à 300 GPa. C'est le plus faible pour un alliage non-précieux.

Des paramètres mécaniques et de la composition de l'inlay core en métal découlent les contre-indications/indications et les avantages/inconvénients développés ci-dessous.

- Les contre-indications

Il existe peu de contre-indications aux inlay-cores en métal, faisant d'eux les RCR les plus répandues. Mais avec l'avènement des nouveaux matériaux coronaires et du collage, trois principales contre-indications ont émergé :

- Une dent pour laquelle une préparation canalaire importante serait préjudiciable à sa longévité. Les inlay cores en métal ont besoin d'une certaine épaisseur de matériau et d'une rétention mécanique afin que la RCR soit durable. Mais ces préconisations sont parfois en inadéquation avec l'anatomie de la racine (trop grêle ou trop courte) et de la couronne.
- Une exigence esthétique du patient suppose la réalisation d'une couronne en céramique stratifiée en di-silicate de lithium pour laquelle l'inlay core en métal, même céramisé est peu compatible du fait qu'il ne possède pas la même translucidité qu'une RCR en composite au travers de la couronne. De plus, une coloration progressive de la racine se fait remarquer avec le temps.
- Lorsque la restauration coronaire concluant la RCR, doit être collée. Il est impossible de coller efficacement et durablement sur du métal.

- Les indications

Ainsi, mentionné précédemment sur l'importance du collage en clinique, la seule indication de nos jours à réaliser un inlay core en métal est avérée lorsque le collage n'est pas possible ou pas durable. Cette situation se présente lorsqu'il y a :

- Une dent très délabrée, ayant une limite infra gingivale voire juxta-gingivale dans certains cas.
- Un délabrement coronaire trop important, entraînant une surface de collage trop faible pour la pérennité de la restauration corono-radicaux.

- Les avantages

Sa facilité de mise en œuvre en pratique clinique :

- Pas d'obligation de mettre un champ opératoire pour le scellement de l'inlay core.
- Protocole de scellement simple
- Limite infra gingivale possible.

La simplicité de la procédure pour les dents très délabrées, et le recul clinique rassurant en font une RCR fiable.

- Les inconvénients

Des trois points précédents se déduisent les inconvénients majeurs des inlays cores métal :

- Perte dentinaire trop importante lors de la préparation interne compromettant l'espérance de vie de la dent et du montage (descellement, fracture).

- Le module d'élasticité de la dentine étant nettement inférieure à celui de l'inlay core en métal, il en résulte une concentration focalisée des forces occlusales retransmises par l'inlay core à la racine majorant le risque de fracture à ce niveau¹⁰. (13)
- L'esthétisme.
- L'impossibilité de réaliser un collage sur un inlay core en métal.
- Sans omettre le risque de corrosion si différents métaux sont présents.

C. Le tenon fibré et composite hybride.(14,15)

Les RMIPP sont actuellement les RCR les plus couramment utilisées après les inlays cores métal. Cela s'explique par la généralisation de l'usage du champ opératoire, notamment lors du traitement endodontique de la dent, ainsi que de l'évolution des composites (notamment les composites hybrides), des tenons (notamment les tenons en fibre de verre) et des composants.

En outre, les propriétés mécaniques des RMIPP sont très proche de la dentine¹¹: (16,17)

- Module d'élasticité : 30 à 50 GPa.
- Résistance à la compression : 240 à 330 MPa.

¹⁰ Pinto CL, Bhering CLB, de Oliveira GR, Maroli A, Reginato VF, Caldas RA, et al. The Influence of Post System Design and Material on the Biomechanical Behavior of Teeth with Little Remaining Coronal Structure. J Prosthodont. janv 2019;28(1):e350-6.

¹¹ Dejak B, Młotkowski A. Strength comparison of anterior teeth restored with ceramic endocrowns vs custom-made post and cores. J Prosthodont Res. avr 2018;62(2):171-6.

- Résistance à la traction : 75 à 90 MPa.
- Retrait volumétrique à la polymérisation : 1.2-3.6 %.
- Absorption d'eau après 2 semaines : 0.2-0.6 mg/cm².
- Coefficient d'expansion thermique : 22-35 10⁻⁶ / degré Celsius.

Compte tenu des paramètres mécaniques et de la composition des RMIPP, on en déduit les contre-indications/indications et les avantages/inconvénients énoncés ci-dessous.

- Les contre-indications

Les contre-indications sont principalement liées à la pose d'un champ opératoire étanche afin de réaliser un collage dans de bonnes conditions. La principale contrainte réside dans le cas d'une limite sous gingivale de la dent, rendant impossible la pose d'un champ opératoire sans élongation coronaire ou gingivectomie.

On ajoutera que si la lumière canalaire est trop importante, alors le composite du fait de sa réaction de prise rendra le collage moins efficace et la RCR moins adaptée.

- Les indications

Les indications des RMIPPs sont l'inverse des inlay cores en métal. Les dernières études¹² (10,18,19) démontrent que les RMIPPs peuvent être utilisées dans de nombreux cas cliniques, tout en ayant une efficacité supérieure ou égale à celle des inlay cores en métal.

¹² Nokar S, Bahrami M, Mostafavi AS. Comparative Evaluation of the Effect of Different Post and Core Materials on Stress Distribution in Radicular Dentin by Three-Dimensional Finite Element Analysis. J Dent (Tehran). mars 2018;15(2):69-78.

Vadavadagi SV, Dhananjaya KM, Yadahalli RP, Lahari M, Shetty SR, Bhavana BL. Comparison of Different Post Systems for Fracture Resistance: An in vitro Study. J Contemp Dent Pract. 1 mars 2017;18(3):205-8.

- Dès lors que la pose d'un champ opératoire est possible.
- Quand une préparation à minima (interne et externe) est nécessaire. Par exemple, lorsqu'une racine est fragile ou que le délabrement coronaire est faible.
- Lorsque le patient a une demande esthétique, la translucidité des RMIPP offre des qualités optiques optimales pour une restauration esthétique et évite en outre la coloration des racines.
- La présence de différents métaux dans la cavité buccale, afin de minimiser le risque de corrosion.
- La réalisation d'une couronne collée à la suite de RCR.
- Les avantages

Les principaux avantages des RMIPP se lisent dans leurs propriétés mécaniques concourant à un biomimétisme nettement supérieur à celui des inlay-cores en métal.

Ce biomimétisme permet une meilleure répartition des forces occlusales le long de la racine, réduisant le risque de fracture¹³. (20)

De plus il y a : Les autres atouts des RMIPP sont par rapport aux inlay-cores métal :

- Une absence de corrosion
- Une biocompatibilité avec le milieu bucco-dentaire.
- Un meilleur résultat esthétique.
- La préservation maximale de l'intégrité tissulaire de la dent car l'adhérence du tenon se fait par le collage et non par la rétention mécanique.(21)

¹³ Carvalho MA de, Lazari PC, Gresnigt M, Del Bel Cury AA, Magne P. Current options concerning the endodontically-treated teeth restoration with the adhesive approach. Braz Oral Res. 18 oct 2018;32(suppl 1):e74.

- La possibilité de coller ou de sceller la couronne au terme de la RCR.

- Les inconvénients

Les inconvénients sont inhérents au protocole clinique. Celui-ci est exigeant et chronophage, d'autant plus que le praticien est peu expérimenté.

Ces contraintes se concrétisent dans :

- L'existence de limites supra/juxta gingivales de la dent autorisant la mise en place d'un champ opératoire.
- La nécessité d'un plateau technique important.

D. Un comparatif de différents matériaux disponibles pour une RCR

	Composite de laboratoire. (20,22)	Zircone¹⁴. (23–25)	Tenons fasciculés avec composite hybride. (23,26–28)
Paramètres mécaniques	Identiques aux RMIPP.	Module d'élasticité : Dépend du type de Zircone utilisé, mais il est en moyenne égal à celui d'un inlay core métallique.	Module d'élasticité : proche de la dentine, environ 18,5 GPa.
Composition	Identiques aux RMIPP.	Oxyde céramique polycristallin.	70 % de fibres de verre.
			10 % de charges.
			20% de matrice UDMA (résine à base de diméthacrylate d'uréthane).

¹⁴ Al-Thobity AM. Clinical Outcomes of Zirconium-Oxide Posts: Up-to-Date Systematic Review. Compend Contin Educ Dent. juin 2016;37(6):e17-20.

Mainjot A, Legros C, Vanheusden A. Les piliers en céramique. Revue belge de médecine dentaire. 2006;61(2):96-108.

Contre-indications	Identiques aux RMIPP.	Identiques aux inlay-cores métal mais la qualité optique, donc esthétique du matériau permet la réalisation de prothèses très esthétiques.	Identiques aux RMIPP.
Indications	Identiques aux RMIPP.	Identiques aux inlay-cores métal.	Identiques aux RMIPP.
	Lumière canalaire importante car la polymérisation du composite est réalisée avant le collage de celui-ci. Cela évite donc le manque d'adaptabilité de la RCR à cause de la réaction de prise.	Demande esthétique forte.	<p>Préparation à minima (interne et externe), encore plus conservatrice que le tenon fibré unitaire.</p> <p>Anatomique radicaire particulière, en effet les tenons fasciculés peuvent s'adapter grâce à la modularité qu'offrent leurs nombres et diamètres différents.</p>
Avantages	Identiques aux RMIPP.	Esthétique.	Identiques aux RMIPP.
		Protocole de scellement/collage simplifié (colle auto-adhésif, type « Panavia » ou « Superbond »).	Les tenons sont mobiles et donc s'adaptent à n'importe quelles anatomies radiculaires sans avoir recours à une préparation interne. Cela permet de fabriquer un tenon anatomique et de conserver un maximum de tissu dentinaire.
	Pas de réaction de prise liée à la polymérisation du composite au fauteuil.	Pas d'obligation de mettre un champ opératoire.	Cette RCR est donc biomimétique, que ce soit anatomiquement ou mécaniquement.

		Limite infra-gingivale possible.	Diminue le temps de la préparation interne du canal (enlever la gutta percha suffit).
		Biocompatible.	Augmentation de la surface de collage, par la répartition homogène des tenons dans le canal. Par rapport à une RMIPP faite avec un seul tenon fibré.
		Absence de corrosion.	
Inconvénients	Identiques aux RMIPP.	Très rigide.	Identiques aux RMIPP.
		Fracture du matériau plus fréquente (la zircone est plus cassante par sa rigidité)	
	Une séance clinique supplémentaire à la RMIPPs car sa réalisation est faite par le prothésiste.	Conséquence dramatique (le plus souvent extraction) pour la racine en cas de fracture.	Très peu de recul clinique.
		Impossibilité de coller une couronne sur de la zircone.	
		Délabrement dentaire (interne et externe) nécessaire important.	

Partie 3 : Cas clinique : Protocole d'une reconstitution corono-radicaux avec des micro-tenons.

I. Etapes du protocole clinique.

Protocole clinique du collage des tenons fibrés microfasciculés :

1. Isolement de la dent par la mise en place du champ opératoire.
2. Dépose du pansement provisoire.
3. Préparation canalaire effectuée à minima via des forêts de largos et gates adaptés au diamètre canalaire. Elle permet l'élimination des résidus de matériaux d'obturation de façon mécanique.
L'utilisation par la suite d'EDTA (Acide éthylène diamine-tétracétique) est recommandée pour une élimination chimique de ces résidus.
4. Essayage des micro-tenons, le but étant de choisir le fagot permettant de positionner le plus possible de micro-tenons dans la lumière canalaire.
5. Le collage intra-canalaire commence par le mordantage pendant 15 secondes de la dentine canalaire et coronaire. Puis l'utilisation d'un système adhésif chémopolymérisable ou dual, afin que la polymérisation de l'adhésif au fond du canal soit faite. L'application se fait via une micro-brossette avec un embout fin et de forme cylindrique. La mise en place d'un primer avant l'adhésif peut être faite si un système de type M&R3 est choisi.
6. La reconstitution de la structure corono-radicaux est réalisée par l'injection d'un composite à prise duale dans le logement canalaire (à l'aide d'une micro-canule auto-mélangeante). Puis le fagot de micro-tenons est inséré dans le canal. La longueur des tenons est ajustée via des ciseaux. Ceux-ci sont ensuite dispersés à l'aide d'une sonde

dans le canal de façon à optimiser l'espace canalaire, en privilégiant les zones périphériques.

7. La reconstitution du moignon coronaire est faite par le remplissage de la partie coronaire des tenons et de la dent avec le même composite.
Enfin l'ensemble de la reconstitution corono-radicaire est polymérisé pendant plusieurs secondes et sur toutes les faces de la dent.
8. La préparation périphérique peut être ensuite réalisée.

II. Photographie d'un cas clinique

Voici l'illustration du protocole clinique sus-cité.

Elle a été réalisée avec l'aide du Dr Viguié grâce à qui j'ai pu réaliser l'iconographie d'une reconstitution corono-radicaire sur une 21 à l'aide de micro-tenons dans son cabinet.



Figure 6 Isolement de la dent et dépose du pansement provisoire



Figure 7 Préparation canalaire.



Figure 8 Forêt gates (haut) et largo (bas)



Figure 9 Application de l'acide orthophosphorique sur la dentine canalaire et coronaire.



Figure 10 Application de l'adhésif dual.

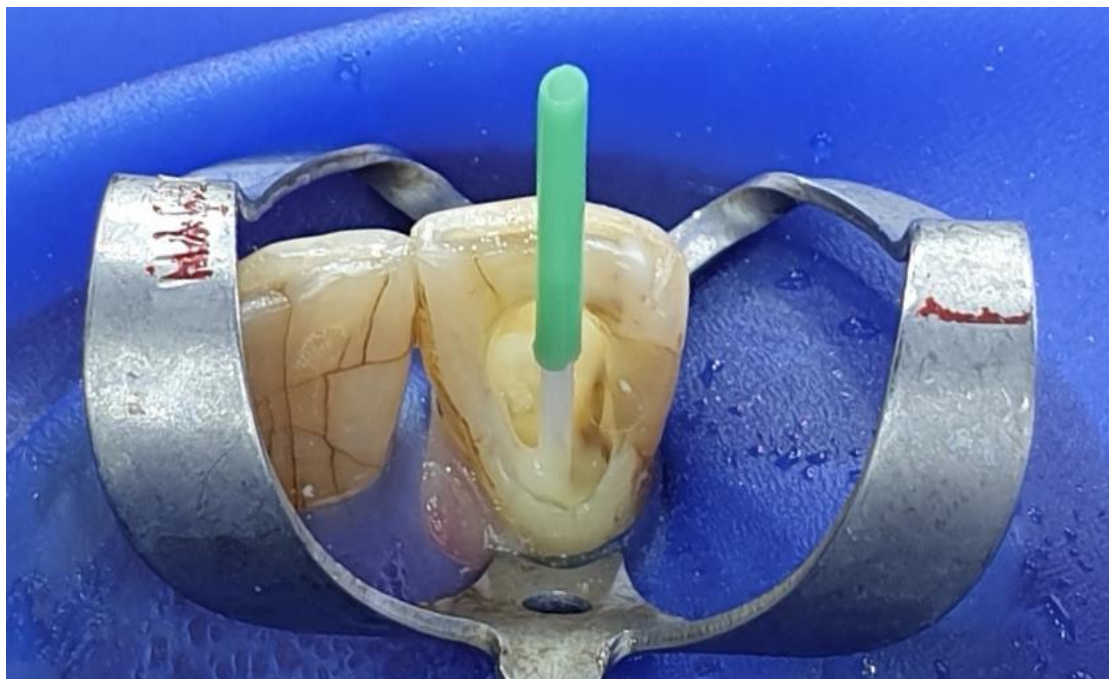


Figure 11 Fagot de micro-tenons inséré dans le canal rempli de composite à prise dual.

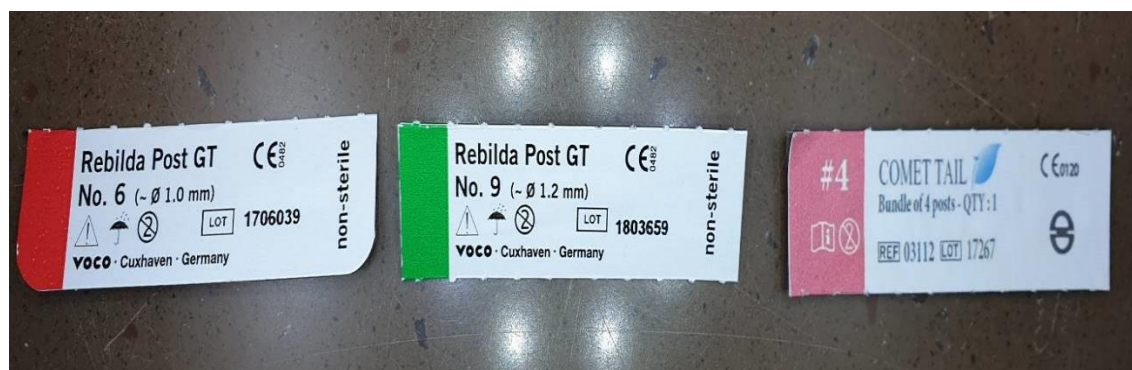


Figure 12 Les différentes tailles et diamètres des fagots de tenons fasciculés.

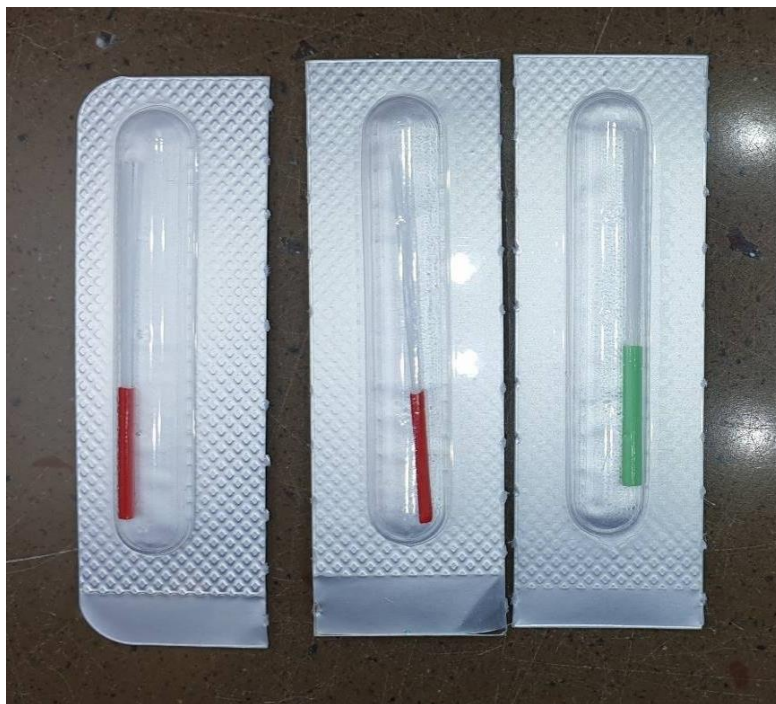


Figure 13 Les différents fagots avant l'insertion dans le canal.



Figure 14 Ajustage de la hauteur des tenons avec des ciseaux et leur dispersion avec une sonde.



Figure 15 Remplissage de la cavité coronaire avec le composite dual, à travers les micro-tenons.



Figure 16 Composite dual utilisé pour la reconstitution corono-radicaux.

Partie 4 : Le choix de la RCR en clinique

I. Facteurs cliniques

A. L'effet de férule

L'effet de férule correspond à la répartition des forces appliquées sur la partie coronaire et radiculaire de la dent dévitalisée. Pour obtenir ce phénomène, la quantité de dentine résiduelle après la préparation coronaire doit être suffisante, à savoir supérieure à 2mm de hauteur pour 1mm d'épaisseur. Sans cet effet de férule, la majorité des forces se répercuteront sur la partie radiculaire de la dent augmentant ainsi le risque de fracture radiculaire.

Selon les études¹⁵ (10,13,18,20,29–31) lorsqu'un effet de férule est présent, il est préférable de réaliser une RMIPP pour assurer une meilleure répartition des forces le long de la racine et ainsi limiter le risque d'échec. Cependant, en absence d'effet de férule, les inlay cores métalliques et les RMIPP sont recommandés, malgré un risque de fracture irréversible de la

¹⁵ Pinto CL, Bhering CLB, de Oliveira GR, Maroli A, Reginato VF, Caldas RA, et al. The Influence of Post System Design and Material on the Biomechanical Behavior of Teeth with Little Remaining Coronal Structure. J Prosthodont. janv 2019;28(1):e350-6.

Carvalho MA de, Lazari PC, Gresnigt M, Del Bel Cury AA, Magne P. Current options concerning the endodontically-treated teeth restoration with the adhesive approach. Braz Oral Res. 18 oct 2018;32(suppl 1):e74.

Nokar S, Bahrami M, Mostafavi AS. Comparative Evaluation of the Effect of Different Post and Core Materials on Stress Distribution in Radicular Dentin by Three-Dimensional Finite Element Analysis. J Dent (Tehran). mars 2018;15(2):69-78.

Vadavadagi SV, Dhananjaya KM, Yadahalli RP, Lahari M, Shetty SR, Bhavana BL. Comparison of Different Post Systems for Fracture Resistance: An in vitro Study. J Contemp Dent Pract. 1 mars 2017;18(3):205-8.

dent avec un inlay-core métal. En effet, les RMIPP ont tendance à se décoller préalablement, ce qui autorise une réintervention avant la fatidique fracture. Mais l'inconvénient est le risque de reprise carieuse plus important sous une RMIPP. (32)

Le constat est le même pour les inlay-cores en zircone ou avec un tenon zircone. Ce biomatériau ayant un module d'élasticité largement supérieur à celui de la dentine, une fracture de l'inlay core peut engendrer des répercussions irréversibles sur la racine.

A l'opposé de la zircone, les inlay-cores en composite de laboratoire ont un module d'élasticité proche de la dentine (tout comme ceux faits en technique directe) qui permet de préserver l'intégrité de la racine en cas de fracture ou décollement de la RCR.

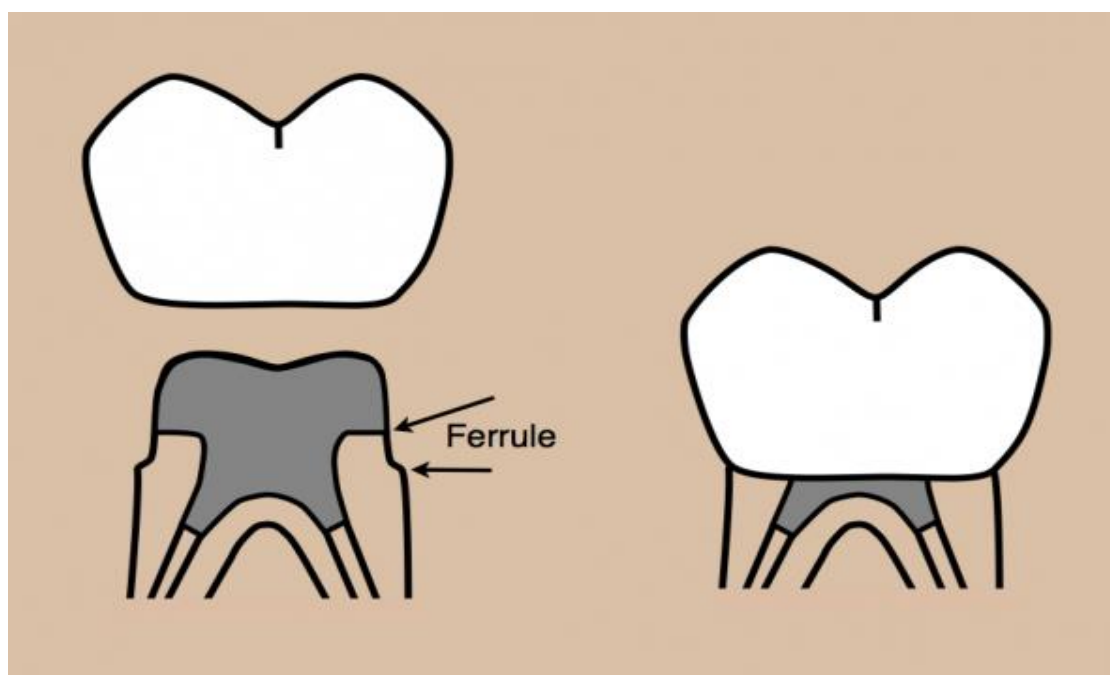


Figure 17 Schéma de l'effet fêrulle (<http://thedentalist.fr/leffet-ferrule/>)

B. Les conditions de collage

Un collage réalisé dans de bonnes conditions implique d'être mené sous un champ opératoire étanche. Or, l'étanchéité du champ opératoire repose essentiellement sur la situation du champ par rapport à la limite cervicale. La limite cervicale représente la zone de transition entre la partie coronaire traitée et la partie radicaux non traitée. Elle définit ainsi la relation entre le bord marginal de la préparation coronaire et la gencive marginale libre.

Il existe 3 situations :

- Une limite intra sulculaire.
- Une limite juxta gingivale.
- Une limite supra gingivale.

Selon les données de la littérature¹⁶, (33) les conditions optimales pour la pose d'un champ opératoire étanche reposent sur des limites supra-gingivales voire juxta-gingivales. Par conséquent, la préparation périphérique de la dent et la gravité de son délabrement, doit permettre la conservation d'une quantité suffisante de tissu. Dans le cas contraire, on peut opter pour une gingivectomie ou une élongation coronaire en fonction de la situation clinique.

C. Le canal endodontique

La reconnaissance de la configuration spatiale du canal endodontique est requise pour éviter les pièges anatomiques lors d'une reconstitution corono-radicaux¹⁷. (8,34) Cette variabilité anatomique requiert en effet le recours à diverses techniques opératoires qu'il convient de connaître. Pour les dents antérieures, il existe 4 facteurs majeurs à analyser avant la réalisation d'une RCR :

¹⁶ Guldener KA, Lanzrein CL, Siegrist Guldener BE, Lang NP, Ramseier CA, Salvi GE. Long-term Clinical Outcomes of Endodontically Treated Teeth Restored with or without Fiber Post-retained Single-unit Restorations. J Endod. févr 2017;43(2):188-93.

¹⁷ Kılınc HI, Aslan T, Kılınc K, Er Ö, Esim E, Yıldırım Ş. Fracture resistance of teeth with oval canal morphology restored using oval and circular posts. J Oral Sci. 2016;58(3):339-45.

- La taille

Certaines longueurs de racines sont insuffisantes pour la réalisation d'inlay-core scellé car la longueur de l'inlay core ne doit pas dépasser la moitié de celles-ci selon les recommandations de la littérature¹⁸. Or, le raccourcissement de la longueur de l'inlay core entraîne une perte de rétention mécanique et par conséquent un risque plus important de déscellement. (35)

- Le diamètre

Un diamètre radicaire conséquent nécessite un inlay core fabriqué en technique indirecte afin d'éviter une variation volumique trop importante due à la réaction de prise du composite réalisé en technique directe. C'est pourquoi une empreinte pour réaliser un tenon anatomique est nécessaire, que ce soit en composite ou en métal. Cette considération est à pondérer au regard de récentes études concernant l'utilisation des tenons fasciculés adaptés au canal. Il semblerait que les RCR réalisées via cette technique directe n'aient pas plus de risques de fractures que les RCR réalisées en technique indirecte¹⁹. (34,36)

- Les courbures radicales

L'existence de courbures anatomiques impose parfois un raccourcissement de la longueur de l'inlay core scellé afin d'éviter une perforation ou une fracture radicaire au niveau de la courbure. On se retrouve alors dans le cas de figure d'une racine courte avec en corollaire un risque de déscellement majoré.

¹⁸ Karim A, Ball J. The Incidence of Root Fracture is Similar Between Metal Post and Fiber Post Retained Restorations (UT CAT # 2897). Tex Dent J. juin 2016;133(6):341.

¹⁹ Haralur SB, Al Ahmari MA, AlQarni SA, Althobati MK. The Effect of Intraradicular Multiple Fiber and Cast Posts on the Fracture Resistance of Endodontically Treated Teeth with Wide Root Canals. Biomed Res Int. 2018;2018:1671498.

- Les pans dentinaires

Trop fins, ils ne supportent pas la préparation interne. C'est le cas des incisives mandibulaires qui ont des pans dentinaires extrêmement fins²⁰. Il convient alors d'éviter la RCR ou de la réaliser à minima.(30)

D. La reconstitution coronaire

On considère aujourd'hui qu'il est capital d'exécuter des procédures garantissant une conservation tissulaire maximale. Les reconstitutions coronaires étant de plus en plus préservatrices, le collage se généralise en pratique courante. Compte tenu de l'absence de rétention mécanique après la préparation externe en raison des exigences de conservation tissulaire, une RCR en composite est obligatoire afin de réaliser le collage de la reconstitution coronaire.

Si l'impact esthétique de la reconstitution coronaire est prioritaire, on privilégiera une RCR compatible avec cette contrainte. On évitera notamment un inlay core métallique.



Figure 18 Exemple d'une reconstitution coronaire collée (<http://selarl-felenc-lethuilleir.chirurgiens-dentistes.fr/Soins-dentaires/inlay-onlay-ou-restauration-indirecte-en-ceramique.html>)

²⁰ Savychuk A, Manda M, Galanis C, Provatidis C, Koidis P. Stress generation in mandibular anterior teeth restored with different types of post-and-core at various levels of ferrule. J Prosthet Dent. juin 2018;119(6):965-74.

E. Les compétences du praticien

Le praticien qui réalise la RCR doit s'appuyer sur un plateau technique adapté et posséder les compétences requises. Une RMIPP réalisée sans champ opératoire et/ou avec un tenon inadapté n'a pas de pertinence thérapeutique.

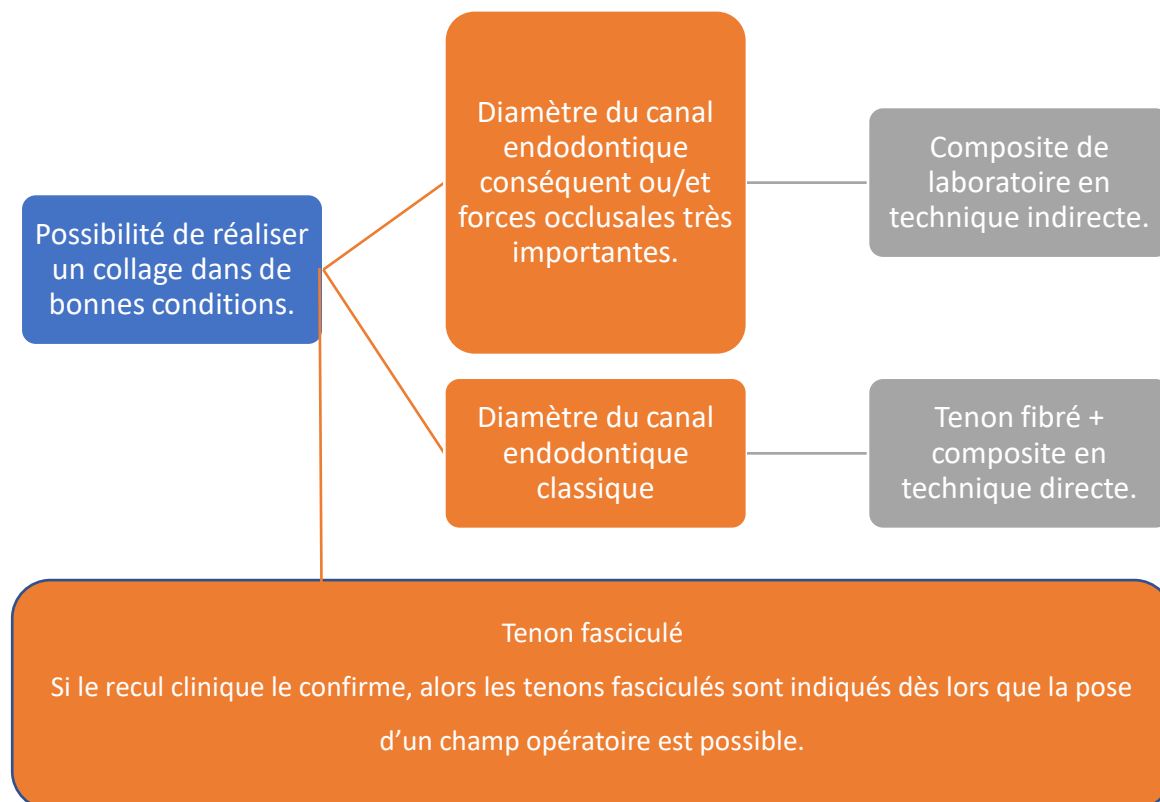
En outre, le protocole de collage, précis et complexe, nécessite une application rigoureuse au risque de conduire à un échec à plus ou moins brève échéance.

F. Les conditions intra-buccales

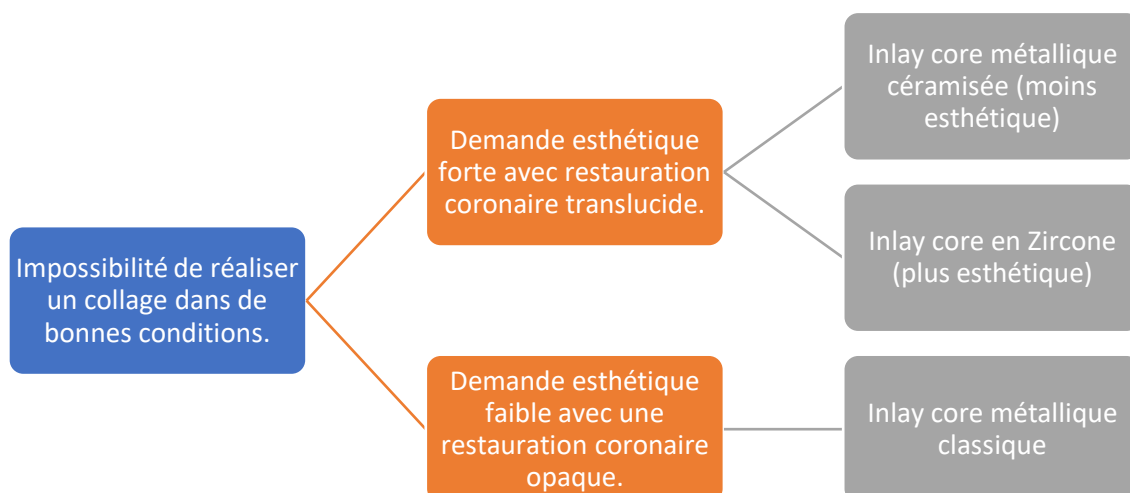
Si les forces occlusales sont très importantes, comme c'est le cas chez les bruxomanes, une RCR en technique directe n'est pas conseillée en raison du risque de décollement précoce, complication cependant moins sévère qu'une fracture radulaire induite par la rigidité d'une RCR composée d'un autre matériau. Dans le cas d'une occlusion complexe et contraignante pour la pérennité de notre prothèse, il est donc envisageable une RMIPP en tenant compte des risques et de la situation clinique.

II. Arbre décisionnel / conclusion

A. Possibilité de réaliser le collage



B. Impossibilité de réaliser le collage



Discussion

I. La fin des reconstitutions corono-radicales ?

La préservation tissulaire est le facteur prépondérant de la longévité de la dent. Au regard des études scientifiques²¹, (30,37) on s'oriente de plus en plus vers une absence de préparation tissulaire en s'appuyant sur :

- Le traitement endodontique avec les recherches sur la pulpotomie chez les adultes.
- La préparation externe avec le développement du collage.
- La préparation interne avec des endo-couronnes ou des composites sans ancrage radulaire.

C'est pourquoi on assiste à une disparition progressive des RCR sur les dents postérieures, sachant que la préparation interne du canal altère davantage la transmission des forces occlusales que la RCR ne l'améliore²². (16)

Toutefois, dans le cas d'un délabrement coronaire majeur, la RCR reste justifiée pour répondre aux impératifs de transmission des forces et de rétention mécanique prothétique. Concernant les dents antérieures, considérant que les forces occlusales de flexion mobilisent les racines de manière plus importante que les forces de compression présentes sur les dents postérieures et afin de répartir ces forces occlusales de flexion sur l'ensemble de la dent, on choisira ici une RCR.

²¹ Savychuk A, Manda M, Galanis C, Provatidis C, Koidis P. Stress generation in mandibular anterior teeth restored with different types of post-and-core at various levels of ferrule. J Prosthet Dent. juin 2018;119(6):965-74.

²² Dejak B, Młotkowski A. Strength comparison of anterior teeth restored with ceramic endocrowns vs custom-made post and cores. J Prosthodont Res. avr 2018;62(2):171-6.

II. Des RCR avec une résistance mécanique variable sur la longueur du tenon

Une récente étude²³ (38) a tenté de transposer les qualités mécaniques des prothèses fémorales aux RCR. Se basant sur les mêmes principes, ces équipes ont créé via une simulation informatique des RCR avec une rigidité plus importante sur leur tiers coronaire puis décroissante vers la partie apicale de la racine. On obtient un biomimétisme supérieur aux RCRs classiques et une meilleure répartition du stress sur toute la longueur de la racine. Ces résultats sont prometteurs mais doivent bien entendu être confirmés par des études in vivo et un recul clinique étendu sur plusieurs années.

²³ Gloria A, Maietta S, Martorelli M, Lanzotti A, Watts DC, Ausiello P. FE analysis of conceptual hybrid composite endodontic post designs in anterior teeth. Dent Mater. juill 2018;34(7):1063-71.

BIBLIOGRAPHIE

1. Wolf TG, Stiebritz M, Boemke N, Elsayed I, Paqué F, Wierichs RJ, et al. 3-dimensional Analysis and Literature Review of the Root Canal Morphology and Physiological Foramen Geometry of 125 Mandibular Incisors by Means of Micro-Computed Tomography in a German Population. J Endod. févr 2020;46(2):184-91.
2. Sroczyk-Jaszczyńska M, KołECKI J, Lipski M, PuciŁo M, Wilk G, Falkowski A, Kot K, Nowicka A1. A study of the symmetry of roots and root canal morphology in mandibular anterior teeth using cone-beam computed tomographic imaging in a Polish po... - PubMed - NCBI [Internet]. [cité 18 févr 2020]. Disponible sur: <https://www.ncbi-nlm-nih-gov.docelec.univ-lyon1.fr/pubmed/31802476>
3. Soares CJ, Rodrigues M de P, Faria-E-Silva AL, Santos-Filho PCF, VerÍssimo C, Kim H-C, et al. How biomechanics can affect the endodontic treated teeth and their restorative procedures? Braz Oral Res. 18 oct 2018;32(suppl 1):e76.
4. Corrêa G, Brondani LP, Wandscher VF, Pereira GKR, Valandro LF, Bergoli CD. Influence of remaining coronal thickness and height on biomechanical behavior of endodontically treated teeth: survival rates, load to fracture and finite element analysis. J Appl Oral Sci Rev FOB. 2018;26:e20170313.
5. Shelley A. Restoration of Endodontically-Treated Anterior Teeth. Prim Dent J. 28 févr 2017;6(1):46-53.
6. Ausiello P, Ciaramella S, Martorelli M, Lanzotti A, Zarone F, Watts DC, et al. Mechanical behavior of endodontically restored canine teeth: Effects of ferrule, post material and shape. Dent Mater Off Publ Acad Dent Mater. 2017;33(12):1466-72.
7. Marchionatti AME, Wandscher VF, Rippe MP, Kaizer OB, Valandro LF. Clinical performance and failure modes of pulpless teeth restored with posts: a systematic review. Braz Oral Res. 3 juill 2017;31:e64.
8. Alarami N, Sulaiman E, Al-Haddad A. Fracture resistance of endodontically-treated mandibular molars restored with different intra-radicular techniques. Am J Dent. août 2017;30(4):197-200.
9. Mehra M, Grover R, Pandit IK, Srivastava N, Gugnani N, Gupta M. Management of grossly decayed primary anteriors using various intracanal post systems: A clinical study. J Indian Soc Pedod Prev Dent. sept 2016;34(3):199-203.
10. Nokar S, Bahrami M, Mostafavi AS. Comparative Evaluation of the Effect of Different Post and Core Materials on Stress Distribution in Radicular Dentin by Three-Dimensional Finite Element Analysis. J Dent Tehran Iran. mars 2018;15(2):69-78.
11. Gregoire G, Grosogeat B. Alliages dentaires,pp, 29., SFBF, Université Médicale Virtuelle Francophone.
12. Assila L, Figuigui LE, Soualhi H, El Yamani A. Quand l'indication des inlay-cores métalliques devient incontournable. Actual Odonto-Stomatol. sept 2014;(269):16-21.

13. Pinto CL, Bhering CLB, de Oliveira GR, Maroli A, Reginato VF, Caldas RA, et al. The Influence of Post System Design and Material on the Biomechanical Behavior of Teeth with Little Remaining Coronal Structure. *J Prosthodont Off J Am Coll Prosthodont.* janv 2019;28(1):e350-6.
14. Abduljawad M, Samran A, Kadour J, Karzoun W, Kern M. Effect of fiber posts on the fracture resistance of maxillary central incisors with Class III restorations: An in vitro study. *J Prosthet Dent.* juill 2017;118(1):55-60.
15. Lin J, Matinlinna JP, Shinya A, Botelho MG, Zheng Z. Effect of fiber post length and abutment height on fracture resistance of endodontically treated premolars prepared for zirconia crowns. *Odontology.* avr 2018;106(2):215-22.
16. Dejak B, Młotkowski A. Strength comparison of anterior teeth restored with ceramic endocrowns vs custom-made post and cores. *J Prosthodont Res.* avr 2018;62(2):171-6.
17. Almohareb T. Sealing Ability of Esthetic Post and Core Systems. *J Contemp Dent Pract.* 1 juill 2017;18(7):627-32.
18. Vadavadagi SV, Dhananjaya KM, Yadahalli RP, Lahari M, Shetty SR, Bhavana BL. Comparison of Different Post Systems for Fracture Resistance: An in vitro Study. *J Contemp Dent Pract.* 1 mars 2017;18(3):205-8.
19. Cloet E, Debels E, Naert I. Controlled Clinical Trial on the Outcome of Glass Fiber Composite Cores Versus Wrought Posts and Cast Cores for the Restoration of Endodontically Treated Teeth: A 5-Year Follow-up Study. *Int J Prosthodont.* févr 2017;30(1):71-9.
20. Carvalho MA de, Lazari PC, Gresnigt M, Del Bel Cury AA, Magne P. Current options concerning the endodontically-treated teeth restoration with the adhesive approach. *Braz Oral Res.* 18 oct 2018;32(suppl 1):e74.
21. Chiba A, Hatayama T, Kainose K, Nakajima M, Pashley DH, Wakabayashi N, et al. The influence of elastic moduli of core materials on shear stress distributions at the adhesive interface in resin built-up teeth. *Dent Mater J.* 31 janv 2017;36(1):95-102.
22. Zarow M, Ramírez-Sebastià A, Paolone G, de Ribot Porta J, Mora J, Espona J, et al. A new classification system for the restoration of root filled teeth. *Int Endod J.* mars 2018;51(3):318-34.
23. Al-Thobity AM. Clinical Outcomes of Zirconium-Oxide Posts: Up-to-Date Systematic Review. *Compend Contin Educ Dent Jamesburg NJ* 1995. juin 2016;37(6):e17-20.
24. Ahmed SN, Donovan TE, Ghuman T. Survey of dentists to determine contemporary use of endodontic posts. *J Prosthet Dent.* mai 2017;117(5):642-5.
25. Mainjot A, Legros C, Vanheusden A. Les piliers en céramique. *Rev Belge Médecine Dent.* 2006;61(2):96-108.
26. Richert R, Robinson P, Viguie G, Farges J-C, Ducret M. Multi-Fiber-Reinforced Composites for the Coronaradicular Reconstruction of Premolar Teeth: A Finite Element Analysis. *BioMed Res Int.* 2018;2018:4302607.

27. Haralur SB, Al Ahmari MA, AlQarni SA, Althobati MK. The Effect of Intraradicular Multiple Fiber and Cast Posts on the Fracture Resistance of Endodontically Treated Teeth with Wide Root Canals. *BioMed Res Int.* 2018;2018:1671498.
28. Sungur DD, Ersu B, Tezvergil-Mutluy A, Canay S. The Fracture Resistance of Composite Core Materials Reinforced by Varying Fiber Orientations. *Int J Prosthodont.* févr 2017;30(1):25-6.
29. Rodrigues M de P, Soares PBF, Valdivia ADCM, Pessoa RS, Veríssimo C, Versluis A, et al. Patient-specific Finite Element Analysis of Fiber Post and Ferrule Design. *J Endod.* sept 2017;43(9):1539-44.
30. Savychuk A, Manda M, Galanis C, Provatidis C, Koidis P. Stress generation in mandibular anterior teeth restored with different types of post-and-core at various levels of ferrule. *J Prosthet Dent.* juin 2018;119(6):965-74.
31. Mitov G, Draenert F, Schumann P, Stötzer M, von See C. The influence of pressure changes on the retentive force and coronal microleakage of different types of posts in endodontically treated teeth during simulated dives. *Diving Hyperb Med.* déc 2016;46(4):247-52.
32. Sarkis-Onofre R, Fergusson D, Cenci MS, Moher D, Pereira-Cenci T. Performance of Post-retained Single Crowns: A Systematic Review of Related Risk Factors. *J Endod.* févr 2017;43(2):175-83.
33. Guldener KA, Lanzrein CL, Siegrist Guldener BE, Lang NP, Ramseier CA, Salvi GE. Long-term Clinical Outcomes of Endodontically Treated Teeth Restored with or without Fiber Post-retained Single-unit Restorations. *J Endod.* févr 2017;43(2):188-93.
34. Kılınç HI, Aslan T, Kılıç K, Er Ö, Esim E, Yıldırım Ş. Fracture resistance of teeth with oval canal morphology restored using oval and circular posts. *J Oral Sci.* 2016;58(3):339-45.
35. Karim A, Ball J. The Incidence of Root Fracture is Similar Between Metal Post and Fiber Post Retained Restorations (UT CAT # 2897). *Tex Dent J.* juin 2016;133(6):341.
36. Haralur SB, Al Ahmari MA, AlQarni SA, Althobati MK. The Effect of Intraradicular Multiple Fiber and Cast Posts on the Fracture Resistance of Endodontically Treated Teeth with Wide Root Canals. *BioMed Res Int.* 2018;2018:1671498.
37. Weerapperuma ID, Taylor C, Satterthwaite JD. A survey to compare the use and rationale for selection of intra-radicular posts among dental practitioners. *Br Dent J.* 18 nov 2016;221(10):635-8.
38. Gloria A, Maietta S, Martorelli M, Lanzotti A, Watts DC, Ausiello P. FE analysis of conceptual hybrid composite endodontic post designs in anterior teeth. *Dent Mater Off Publ Acad Dent Mater.* juill 2018;34(7):1063-71.

Theo ALBANO : Indications des différentes reconstitutions corono-radiculaires sur les dents antérieures.

Résumé :

Sachant qu'il n'existe aucun matériau remplissant toutes les conditions d'une Reconstitution Corono-Radiculaire parfaite à ce jour, le choix du type de RCR est controversé. L'intérêt de cette dernière est de proposer une optimisation du couple reconstruction coronal/support radiculaire afin de répartir les contraintes occlusales sur l'ensemble de la dent.

Conserver le maximum de tissu dentaire est devenu une doctrine universelle en odontologie. Par conséquent, cette doctrine impacte de plus en plus le choix de la RCR. Tant pour l'aspect esthétique lié à la conservation du tissu dentaire et au collage, que pour les propriétés mécaniques qu'offrent le biomimétisme et la conservation tissulaire.

Ce travail compare les principaux matériaux servant à la réalisation d'une RCR, dont le praticien dispose dans son arsenal thérapeutique. Le but étant de fixer des indications claires pour chaque matériau, en fonction des situations cliniques auxquelles l'omnipraticien doit faire face au quotidien.

Tout en gardant à l'esprit que de nombreuses situations cliniques complexes concernant les RCR, telles que les bridges ou les appareils amovibles, ne seront pas abordés en détails au cours de cette thèse.

Mots clés :

- Reconstitution corono-radiculaire.
- Tenon fibré
- Tenons micro-fasciculés
- Inlay core
- Dent antérieure

Jury :

Monsieur Cyril VILLAT, Professeur des Universités	PRESIDENT
Monsieur Gilbert VIGUIE, Maître de Conférences	1 ^{er} ASSESSEUR
Monsieur Stéphane VIENNOT, Maître de Conférences	2 ^{eme} ASSESSEUR
<u>Madame Imen KEBBOUCHE, Assistant</u>	3 ^{eme} ASSESSEUR
Monsieur Laurent VENET, Praticien-Hospitalier Contractuel	4 ^{eme} ASSESSEUR

Adresse de l'auteur :

Theo ALBANO
434 Route de Chartreuse
38500 Coublevie