



**HAL**  
open science

# Restaurations partielles des dents postérieures dépulpées

Julie Féraud

► **To cite this version:**

Julie Féraud. Restaurations partielles des dents postérieures dépulpées. Chirurgie. 2016. dumas-01464889

**HAL Id: dumas-01464889**

**<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-01464889>**

Submitted on 10 Feb 2017

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Distributed under a Creative Commons Attribution - NonCommercial - NoDerivatives 4.0 International License

# Restaurations partielles des dents postérieures dépulpées

## THESE

Présentée et publiquement soutenue devant la

Faculté d'Odontologie de Marseille  
(Doyen : Monsieur le Professeur Jacques DEJOU)

Aix Marseille Université  
(Président : Monsieur le Professeur Yvon BERLAND)

Le 15 décembre 2016

par

**FERAUD Julie**

née le 23 février 1991  
à LA CIOTAT

**Pour obtenir le Diplôme d'Etat de Docteur en Chirurgie Dentaire**

**EXAMINATEURS DE LA THESE :**

Président : Monsieur le Professeur H. TASSERY

Asseseurs : Monsieur le Docteur C. PIGNOLY  
Monsieur le Docteur G. ABOUDHARAM  
Monsieur le Docteur B. BALLESTER



# Restaurations partielles des dents postérieures dépulpées

## THESE

Présentée et publiquement soutenue devant la

Faculté d'Odontologie de Marseille  
(Doyen : Monsieur le Professeur Jacques DEJOU)

Aix Marseille Université  
(Président : Monsieur le Professeur Yvon BERLAND)

Le 15 décembre 2016

par

**FERAUD Julie**

née le 23 février 1991  
à LA CIOTAT

**Pour obtenir le Diplôme d'Etat de Docteur en Chirurgie Dentaire**

**EXAMINATEURS DE LA THESE :**

Président : Monsieur le Professeur H. TASSERY

Asseseurs : Monsieur le Docteur C. PIGNOLY  
Monsieur le Docteur G. ABOUDHARAM  
Monsieur le Docteur B. BALLESTER

<b>INTRODUCTION.....</b>	<b>1</b>
<b>1. SPECIFICITÉS DE LA DENT DÉPULPÉE.....</b>	<b>2</b>
<b>1.1. <u>Spécificités biologiques</u>.....</b>	<b>2</b>
1.1.1. Spécificités biologiques des tissus durs.....	2
1.1.2. Spécificités biologiques liées à l'absence de pulpe.....	3
<b>1.2. <u>Spécificités mécaniques</u>.....</b>	<b>3</b>
1.2.1. Spécificités mécaniques liées à l'absence de pulpe.....	4
1.2.2. Spécificités mécaniques liées à la perte de substance.....	4
<b>1.3. <u>Spécificités liées aux traitements</u>.....</b>	<b>6</b>
1.3.1. Mise en forme canalaire.....	6
1.3.2. Impacts des agents d'irrigation et de désinfection sur les tissus dentaires..	8
1.3.3. Utilisation d'un ancrage radiculaire.....	9
<b>2. RESTAURATIONS PARTIELLES COLLÉES DES DENTS POSTERIEURES DÉPULPÉES.....</b>	<b>12</b>
<b>2.1. <u>Intérêts des restaurations partielles collées</u>.....</b>	<b>15</b>
<b>2.2. <u>Facteurs décisionnels dans le choix du type de restauration</u>....</b>	<b>16</b>
2.2.1. La perte de substance.....	16
2.2.2. Le facteur occlusal.....	17
2.2.3. Le type de dent.....	17
2.2.4. Le facteur temps.....	17
<b>2.3. <u>Restaurations partielles collées directes</u>.....</b>	<b>18</b>
2.3.1. Définition et indications.....	18
2.3.2. Protocole clinique.....	19
<b>2.4. <u>Restaurations partielles collées indirectes</u>.....</b>	<b>21</b>
2.4.1. Les onlays et overlays.....	21
2.4.1.1. Définitions et indications.....	21
2.4.1.2. Protocole clinique.....	22
2.4.2. Les endocouronnes.....	25
2.4.2.1. Définition et indications.....	25
2.4.2.2. Protocole clinique.....	27
2.4.3. Matériaux actuels pour les restaurations partielles collées indirectes... 30	
<b>CONCLUSION.....</b>	<b>32</b>
<b>Annexe.....</b>	<b>A1</b>
<b>Bibliographie.....</b>	<b>I</b>

# FACULTÉ D'ODONTOLOGIE

## UNIVERSITÉ D'AIX-MARSEILLE

DOYENS HONORAIRES	Professeur Professeur Professeur	A. SALVADORI R. SANGIUOLO <sup>†</sup> H. ZATTARA
DOYEN	Professeur	J. DEJOU
VICE – DOYEN CHARGÉ DES ENSEIGNEMENTS DIRECTEUR DU DÉPARTEMENT DE FORMATION INITIALE	Professeur	J.D. ORTHLIEB
VICE – DOYEN CHARGÉ DE LA RECHERCHE DIRECTEUR DU DÉPARTEMENT DE LA RECHERCHE	Professeur	C. TARDIEU
DIRECTEUR DU DÉPARTEMENT DE FORMATION CONTINUE	Professeur	V. MONNET-CORTI
CHARGÉS DE MISSION	Professeur Docteur Docteur	A. RASKIN P. SANTONI F. BUKIET
RESPONSABLE DES SERVICES ADMINISTRATIFS	Madame	C. BONNARD
PROFESSEURS ÉMÉRITES	Professeur Professeur Professeur	J. J. BONFIL F. LOUISE O. HUE

### DOCTEURS HONORIS CAUSA DE L'UNIVERSITÉ D'AIX-MARSEILLE

PRÉSIDENT DE LA SECTION DE LA MÉDECINE DENTAIRE UNIVERSITÉ DE GENÈVE – SUISSE	J.N. NALLY	1972
DOYEN DE LA FACULTÉ DE CHIRURGIE DENTAIRE UNIVERSITÉ DE PITTSBURGH – PENNSYLVANIE - USA	E. FOREST <sup>†</sup>	1973
DOYEN DE LA FACULTÉ DE MÉDECINE UNIVERSITÉ DE GENÈVE – SUISSE	L.J. BAUME	1977
DOYEN HONORAIRE DE LA FACULTÉ DE CHIRURGIE DENTAIRE UNIVERSITÉ DE BOSTON - MASSACHUSETTS – USA	H.GOLDMAN <sup>†</sup>	1984
UNIVERSITÉ DE GÖTEBORG – SUÈDE	P.I. BRÅNEMARK	1997

56 <sup>ème</sup> SECTION : DEVELOPPEMENT CROISSANCE ET PREVENTION
---

56 I ODONTOLOGIE PÉDIATRIQUE

Professeur	C. TARDIEU *	Assistant	A. CAMOIN
Maître de Conférences	D. BANDON	Assistant	C. CAPORGNO
Maître de Conférences	A. CHAFAIE	Assistant	I. BLANCHET
		Assistant	C. KHOURY

56.2 ORTHOPÉDIE DENTO-FACIALE

Maître de Conférences	J. BOHAR	Assistant	L. LEVY-DAHAN
Maître de Conférences	D. DEROZE	Assistant	S. MARION des ROBERT
Maître de Conférences	E. ERARD	Assistant	C. MITLER
Maître de Conférences	J. GAUBERT	Assistant	J. SCHRAMM
Maître de Conférences	M. LE GALL *	Assistant	A. PATRIS-CHARRUET
Maître de Conférences	C. PHILIP-ALLIEZ		

56.3 PRÉVENTION - ÉPIDÉMIOLOGIE - ÉCONOMIE DE LA SANTÉ - ODONTOLOGIE LÉGALE

Professeur	B. FOTI *	Assistant	R. LAN
Maître de Conférences	D. TARDIVO		

\*Responsable de la sous-section

**57<sup>ème</sup> SECTION :**  
**SCIENCES BIOLOGIQUES, MÉDECINE ET CHIRURGIE BUCCALE**

**57.1 PARODONTOLOGIE**

Professeur	V. MONNET-CORTI *	Assistant	A. MOREAU
		Assistant	N. HENNER
		Assistant	M. PIGNOLY
		Assistant	V. MOLL

**57.2 CHIRURGIE BUCCALE – PATHOLOGIE ET THÉRAPEUTIQUE - ANESTHÉSIOLOGIE – RÉANIMATION**

Maître de Conférences	D. BELLONI	Assistant	U. ORDIONI
Maître de Conférences	J. H. CATHERINE *	Assistant	E. MASSEREAU
Maître de Conférences	P. ROCHE-POGGI	Assistant	A. BOUSSOUAK

**57.3 SCIENCES BIOLOGIQUES BIOCHIMIE, IMMUNOLOGIE, HISTOLOGIE, EMBRYOLOGIE, GÉNÉTIQUE, ANATOMO-PATHOLOGIE, BACTÉRIOLOGIE, PHARMACOLOGIE**

Maître de Conférences	P. LAURENT	Assistant	P. RUFAS
Maître de Conférences	C. ROMBOUTS		

**65<sup>ème</sup> SECTION : BIOLOGIE CELLULAIRE**

Professeur	I. ABOUT* (Responsable de la sous-section 57.3)
------------	---

\*Responsable de la sous-section

<p>58<sup>ème</sup> SECTION :</p> <p>SCIENCES PHYSIQUES ET PHYSIOLOGIQUES, ENDODONTIQUES ET PROTHETIQUES</p>
--

58.1 ODONTOLOGIE CONSERVATRICE, ENDODONTIE

Professeur	H. TASSERY	Assistant	A. BESSON
Maître de Conférences	G. ABOUDHARAM	Assistant	L. ROLLET
Maître de Conférences	F. BUKIET	Assistant	M. GLIRPO
Maître de Conférences	S. KOUBI	Assistant	S. MANSOUR
Maître de Conférences	C. PIGNOLY	Assistant	H. DE BELENET
Maître de Conférences	L. POMMEL *	Assistant	A. FONTES
Maître de Conférences	G. SUSINI		
Maître de Conférences	E. TERRER		
Maître de Conférences	M. GUIVARC'H		

58.2 PROTHÈSE PROTHÈSE CONJOINTE, PROTHÈSE ADJOINTE PARTIELLE, PROTHÈSE TOTALE, PROTHÈSE MAXILLO-FACIALE

Professeur	M. RUQUET		
Maître de Conférences	P. SANTONI *	Assistant	A. FERDANI
Maître de Conférences	G. LABORDE	Assistant	M. ESTOESTA
Maître de Conférences	M. LAURENT	Assistant	A. SETTE
Maître de Conférences	P. MARGOSSIAN	Assistant	C. NIBOYET
Maître de Conférences	B.E. PRECKEL	Assistant	C. MENSE
Maître de Conférences	M. RUQUET	Assistant	A. VUILLEMIN
Maître de Conférences	G. STEPHAN		
Maître de Conférences	P. TAVITIAN		
Maître de Conférences	A. TOSELLO		

58.3 SCIENCES ANATOMIQUES ET PHYSIOLOGIQUES OCCLUSODONTOLOGIE, BIOMATÉRIAUX, BIOPHYSIQUE, RADIOLOGIE

Professeur	J. DEJOU	Assistant	T. GIRAUD
Professeur	J. D. ORTHLIEB *	Assistant	M. JEANY
Professeur	A. RASKIN		
Maître de Conférences	A. GIRAUDEAU		
Maître de Conférences	J. P. RE		
Maître de Conférences	B. JACQUOT		

\*Responsable de la sous-section

*Aux membres du jury,*

**À Monsieur le Professeur Hervé TASSERY,**

Professeur des Universités

Praticien Hospitalier

Je vous remercie de l'honneur que vous me faites en acceptant de présider ce jury. Merci pour la qualité de votre enseignement théorique et clinique, ainsi que pour votre sympathie. Veuillez recevoir par ce travail, l'expression de mon admiration et de mon profond respect.

**À Monsieur le Docteur Gérard ABOUDHARAM**

Maitre de Conférence des Universités

Praticien Hospitalier

J'apprécie l'honneur que vous me faites d'avoir accepté la direction de cette thèse en y apportant votre soutien et vos conseils avisés. Je vous remercie pour votre disponibilité, votre gentillesse, votre savoir et votre efficacité qui nous ont permis de mener à bien ce travail. Veuillez recevoir par cet ouvrage, l'expression de ma sincère reconnaissance et de mon profond respect.

**À Monsieur le Docteur Christian PIGNOLY**

Maitre de Conférence des Universités

Praticien Hospitalier

J'apprécie l'honneur que vous me faites en acceptant de faire partie de ce jury. Je vous remercie pour votre gentillesse, votre disponibilité, votre savoir et tout particulièrement pour votre soutien dans la concrétisation de notre mission humanitaire. Veuillez recevoir par cet ouvrage l'expression de ma vive reconnaissance et de mon profond respect.

**À Monsieur le Docteur Benoit BALLESTER**

Assistant Hospitalo-Universitaire

J'apprécie l'honneur que vous me faites en acceptant de faire partie de ce jury. Je vous remercie pour votre disponibilité et votre gentillesse auprès des étudiants. Veuillez recevoir par ce travail, l'expression de ma sincère gratitude.

<b>INTRODUCTION.....</b>	<b>1</b>
<b>1. SPECIFICITÉS DE LA DENT DÉPULPÉE.....</b>	<b>2</b>
<b>1.1. <u>Spécificités biologiques</u>.....</b>	<b>2</b>
1.1.1. Spécificités biologiques des tissus durs.....	2
1.1.2. Spécificités biologiques liées à l'absence de pulpe.....	3
<b>1.2. <u>Spécificités mécaniques</u>.....</b>	<b>3</b>
1.2.1. Spécificités mécaniques liées à l'absence de pulpe.....	4
1.2.2. Spécificités mécaniques liées à la perte de substance.....	4
<b>1.3. <u>Spécificités liées aux traitements</u>.....</b>	<b>6</b>
1.3.1. Mise en forme canalair.....	6
1.3.2. Impacts des agents d'irrigation et de désinfection sur les tissus dentaires..	8
1.3.3. Utilisation d'un ancrage radiculaire.....	9
<b>2. RESTAURATIONS PARTIELLES COLLÉES DES DENTS POSTERIEURES DÉPULPÉES.....</b>	<b>12</b>
<b>2.1. <u>Intérêts des restaurations partielles collées</u>.....</b>	<b>15</b>
<b>2.2. <u>Facteurs décisionnels dans le choix du type de restauration</u>....</b>	<b>16</b>
2.2.1. La perte de substance.....	16
2.2.2. Le facteur occlusal.....	17
2.2.3. Le type de dent.....	17
2.2.4. Le facteur temps.....	17
<b>2.3. <u>Restaurations partielles collées directes</u>.....</b>	<b>18</b>
2.3.1. Définition et indications.....	18
2.3.2. Protocole clinique.....	19
<b>2.4. <u>Restaurations partielles collées indirectes</u>.....</b>	<b>21</b>
2.4.1. Les onlays et overlays.....	21
2.4.1.1. Définitions et indications.....	21
2.4.1.2. Protocole clinique.....	22
2.4.2. Les endocouronnes.....	25
2.4.2.1. Définition et indications.....	25
2.4.2.2. Protocole clinique.....	27
2.4.3. Matériaux actuels pour les restaurations partielles collées indirectes... 30	
<b>CONCLUSION.....</b>	<b>32</b>
<b>Annexe.....</b>	<b>A1</b>
<b>Bibliographie.....</b>	<b>I</b>

## INTRODUCTION

Le traitement endodontique est un acte courant en pratique quotidienne, en effet les études épidémiologiques réalisées en Europe montrent que la fréquence des dents dépulées varie entre 1,5 % et 21,5% selon les pays (1). En France, Lupi-Pergurier et coll. ainsi que Boucher et coll. ont réalisé des études épidémiologiques en 2002, sur des patients respectivement de l'école dentaire de Nice et de l'hôpital de l'Hôtel Dieu de Paris. Les pourcentages trouvés sont d'environ 19 % de dent dépulées pour les deux études. Ils ont aussi mis en évidence un pourcentage plus important de molaires et prémolaires traitées endodontiquement que de dents antérieures (1, 2). Il est important de restaurer la dent afin d'éviter toute recontamination du système endodontique et assurer son maintien sur l'arcade (3,4). La restauration des dents postérieures dépulées constitue donc une part importante de la pratique du chirurgien dentiste. Les concepts évoluant, il s'avère nécessaire de connaître les différentes options thérapeutiques ainsi que leur indications respectives, en allant de la plus conservatrice (restauration par technique directe en résine composite, restauration partielle en or, résine composite ou céramique (*inlay-onlay*)) à la plus invasive quand les autres thérapeutiques ne sont pas envisageables (coiffe corono-périphérique).

De part les idées reçues que les structures résiduelles de la dent dépulée sont plus fragiles que celles d'une dent vivante, la réalisation d'une coiffe corono-périphérique a longtemps été considérée comme le traitement de choix, cependant on observe un changement de paradigme en prothèse conjointe (5,6). Avec l'avènement de la dentisterie conservatrice et la constante amélioration des techniques de collage (7) ainsi que la volonté de préserver au maximum les tissus minéralisés, il est possible dans certaines situations, d'opter pour des traitements restaurateurs, sans tenon ni coiffe périphérique. Cependant, il est nécessaire de poser l'indication de restauration partielle collée après avoir étudié minutieusement chaque cas.

Ce travail a pour but de présenter, dans un premier temps, les modifications biologiques et mécaniques inhérentes à la dent dépulée ; puis dans un second temps d'exposer les différentes techniques de restaurations partielles envisageables selon les situations rencontrées en pratique quotidienne. La finalité de ce travail est d'élaborer des fiches cliniques pouvant servir de guide aux étudiants en odontologie.

# 1. SPECIFICITES DE LA DENT DEPULPEE

La dent dépulpée présente la spécificité de pouvoir se maintenir sur l'arcade malgré la suppression de son principal constituant nutritif: la pulpe. Le parodonte assure la persistance de la dent sur l'arcade grâce au cément qui constitue un des éléments du parodonte du fait de son origine embryologique. La disparition du tissu pulpaire, dont l'origine est différente, n'affectera pas directement l'attache du ligament alvéolo-dentaire à la paroi alvéolaire. La dent dépulpée n'est donc pas reconnue par l'organisme comme un tissu « *mort* » et n'est donc pas expulsée naturellement. Cependant la perte de la vitalité pulpaire, le traitement endodontique, la pathologie carieuse et les préparations cavitaires entraînent des modifications qualitatives et quantitatives des structures dentaires résiduelles.

## 1.1. Spécificités biologiques

### 1.1.1 Spécificités biologiques des tissus durs

L'émail d'origine embryologique épithéliale est acellulaire à l'état mature. Il est constitué de 96% de cristaux d'hydroxyapatite, de 3,6% d'eau et de 0,4% de matrice protéique (8); la perte de la pulpe n'affecte donc pas la qualité de l'émail. Les échanges ioniques restent possibles, les propriétés mécaniques, physiques et optiques de l'émail restent inchangées (9). Par conséquent, l'émail est un tissu extrêmement précieux qu'il convient de préserver au maximum et l'émail altéré doit être remplacé pour que l'organe dentaire retrouve résistance, cohésion et état de surface. La dentine d'origine embryologique mésenchymateuse (comme la pulpe) est constituée de 60% de phase minérale d'hydroxyapatite, de 30% de phase organo-protéique (essentiellement du collagène de type I) et de 10% d'eau (10).

La perte de vitalité est accompagnée d'un changement au niveau du contenu liquidien de la dentine, ce qui pourrait amener à penser que la dent dépulpée présente une plus grande fragilité que la dent saine. Les études démontrent en effet une perte liquidienne d'environ 9% pour les dents dépulpées, cette perte concerne seulement l'eau libre contenue dans la dent et non l'eau liée aux tissus (11). Cette perte liquidienne entraîne une augmentation de la rigidité de la dent et une diminution de sa flexibilité, entraînant une légère modification du module de Young, cela sans impact réellement significatif sur la résistance et la dureté de la dent dépulpée (12). La trame collagénique de la dentine persiste mais se dégrade lentement avec le temps, entraînant une diminution de la cohésion tissulaire, sans pour autant avoir un effet

significatif sur la résistance globale de la dent (13). Cliniquement la dentine de la dent dépulpée reste un tissu organo-minéral fiable et doit être préservée. Il faut cependant rester prudent quant à l'ancienneté de la dépulpation du fait de la dégradation lente des protéines collagéniques (13).

### 1.1.2 Spécificités biologiques liées à l'absence de pulpe

La disparition de la pulpe entraîne la perte de la source nutritive et du renouvellement hydrique dans la dent ainsi que la perte de toutes les fonctions liées à ce tissu. Il n'y a plus de possibilité de réponse dentino-génétique, de transmission d'informations par l'intermédiaire des odontoblastes ni de réponse immune aux agressions (14). Les structures de la dent dépulpée restent vulnérables et l'atteinte carieuse est compliquée par l'absence de défense et de signal d'alarme. De plus le seuil de réaction d'une dent dépulpée face aux forces occlusales exercées est plus élevé que celui d'une dent saine ; la proprioception globale de la dent est modifiée, entraînant un réflexe d'évitement diminué (15,16).

Il faut aussi prendre en considération les colorations inhérentes à la dépulpation, à l'histoire de la pathologie pulpaire, ainsi qu'aux produits de traitement et de scellement endodontique utilisés (17). Selon la position et la visibilité de la limite dent / restauration une étape de blanchiment interne peut s'avérer nécessaire (18).

En résumé les fonctions physiologiques de la dent sont altérées. Il y a une diminution de ses capacités d'adaptation et de défense envers son environnement, le temps agissant comme un accumulateur d'agression affaiblissant les tissus (14).

## **1.2. Spécificités mécaniques**

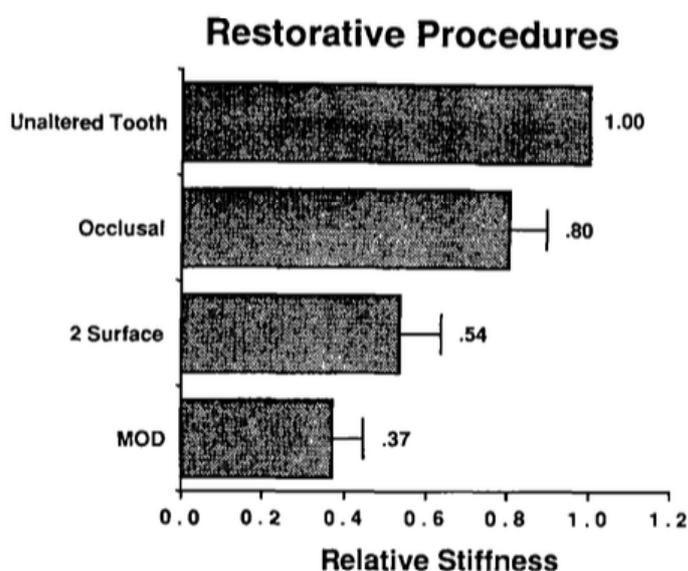
Les tissus dentaires subissent des modifications liées à la dépulpation de la dent et à l'acte endodontique qui l'y mène. Ces transformations que l'on peut relever sur le plan moléculaire, cellulaire et tissulaire, peuvent avoir des répercussions d'ordre mécanique et doivent être prises en compte dans l'analyse et lors du choix du traitement restaurateur.

### 1.2.1. Spécificités mécaniques liées à l'absence de pulpe

De nombreux auteurs ont étudié l'impact du traitement endodontique sur la résistance à la fracture, la rigidité ainsi que sur l'élasticité des tissus dentaires. Il a été démontré que la perte hydrique engendrée par la dévitalisation n'a pas de conséquence sur la résistance mécanique en tension ou en compression de la dentine, cependant on observe une légère diminution du module d'élasticité (Module de Young) (12). Selon l'étude *in vitro* de Sedgley et coll. comparant les propriétés biomécaniques de dents dépulpées à leur semblables saines, la dent dépulpée ne serait pas plus fragile que la dent non traitée endodontiquement (19).

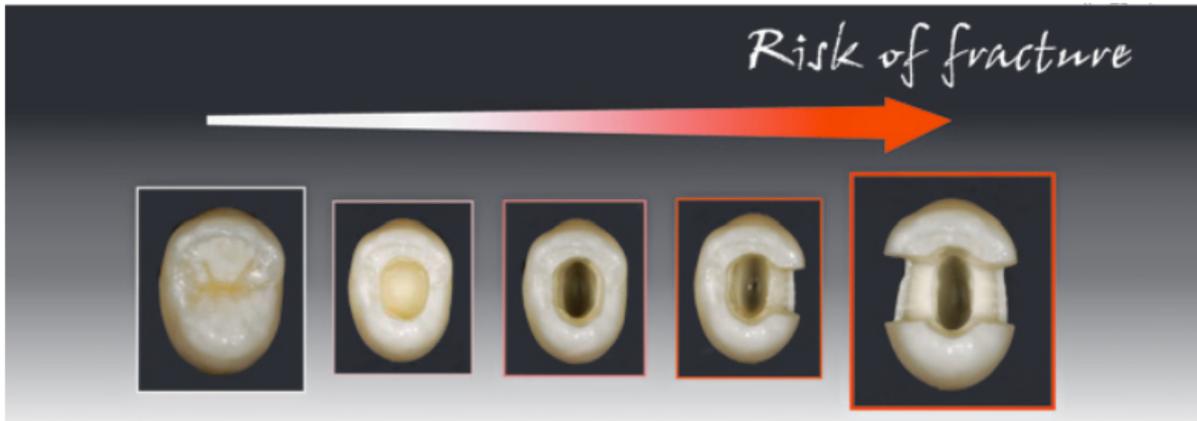
### 1.2.2. Spécificités mécaniques liées à la perte de substance

Nous avons vu précédemment que la perte de la vitalité ne modifie pas qualitativement la composition de l'émail et que celle-ci a un impact limité sur les propriétés de la dentine. Le facteur le plus important dans l'affaiblissement mécanique de la dent après traitement endodontique est la perte de tissus résultant de l'évolution des pathologies carieuses, des tailles cavitaires, et des préparations canalaires en vues de l'insertion d'un ancrage radiculaire. En effet, selon Reeh et coll. une cavité de type MOD a l'effet le plus délétère sur la rigidité de la dent dépulpée avec une diminution de plus de 63% contre 46% pour une cavité de type MO ou OD et 20% pour une cavité occlusale (figure n°1) (20).



**Figure n°1 :** Effet des différentes préparations dentaires sur la rigidité de la dent d'après Reeh et coll. 1989 (20)

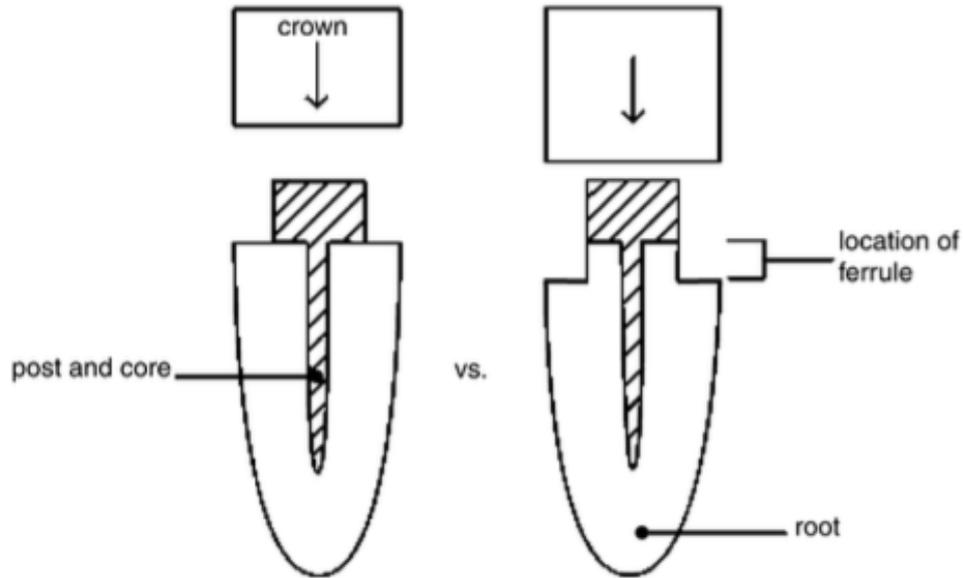
Ainsi, que la dent soit vitale ou non, plus la quantité de substance dentaire perdue est grande plus la structure résiduelle est affaiblie et donc sujette aux fractures (figure n°2). Dans une étude plus récente réalisée en 2016 par Ibrahim et coll., il a été de nouveau mis en évidence qu'il existe une relation forte entre le risque de fracture et le nombre de parois restantes, confirmant la nécessité de conserver les crêtes marginales quand cela est possible (21).



**Figure n°2 :** *Risque de fracture d'une dent dépulpée par rapport à la perte tissulaire, d'après Rocca et coll. 2013 (22)*

De plus la déflexion des parois encore porteuses de cuspidés soumises aux forces occlusales varie selon la hauteur et la largeur des parois résiduelles. Elle augmente significativement entre une dent indemne, une dent dont l'atteinte carieuse laisse subsister des cuspidés et des dents présentant des cavités MOD plus ou moins importantes (23).

Lorsque la perte de substance est dramatique, il est nécessaire d'utiliser l'effet férule en réalisant un « cerclage » de la dent afin de la renforcer (figure n°3). Cela passe en général par l'utilisation d'un tenon et/ou d'une couronne, avec l'utilisation de restaurations partielles collées il est possible d'obtenir un effet férule grâce au recouvrement cuspidien (24). Afin qu'il soit efficace les études ont démontré que le cerclage doit être au minimum de 1,5 à 2mm (hauteur minimale de structure dentaire saine coronairement à la ligne de finition), permettant ainsi de réduire le risque de fracture radiculaire (25).



**Figure n° 3 :** *Extension de dentine au dessus de la limite de finition permettant l'effet férule d'après Stankiewicz et coll. 2002 (26)*

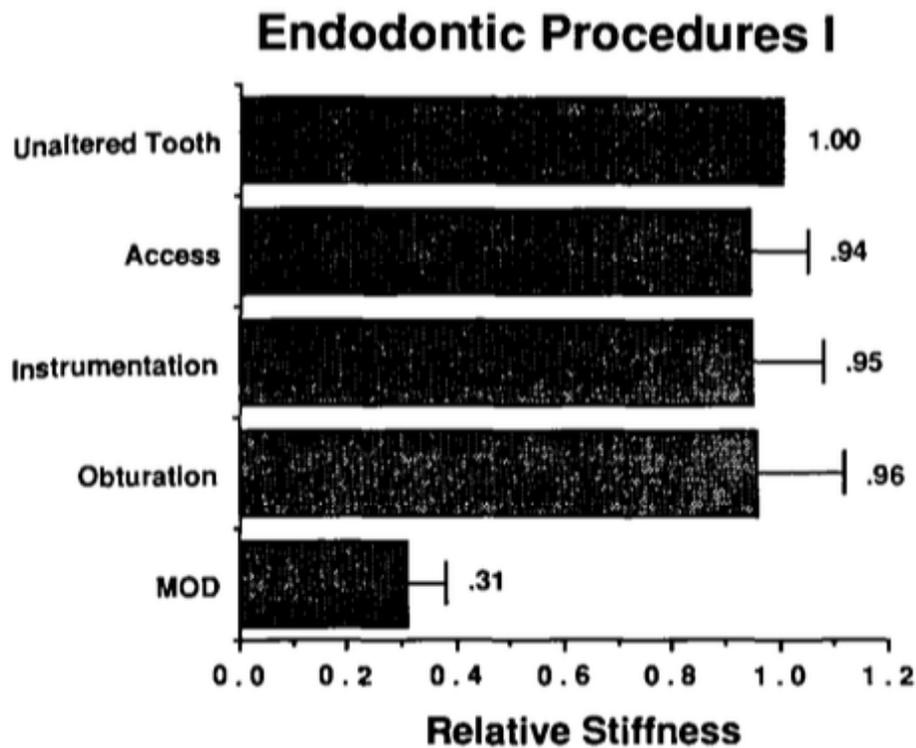
Le pronostic est meilleur si le cerclage est réalisé sur toute la périphérie de la dent, en revanche si la situation clinique ne le permet pas il est toujours préférable d'avoir un cerclage incomplet qu'aucun cerclage (25). Lorsque l'effet férule est recherché il ne doit pas se faire au détriment des structures dentaires résiduelles, tant que cela est possible (26).

### **1.3. Spécificités liées aux traitements**

Un traitement endodontique consciencieux, réalisé en étant le plus conservateur possible entraîne néanmoins une perte de substance tant au niveau coronaire que radiculaire liés aux impératifs d'accès à l'endodonte et de mise en forme canalaires.

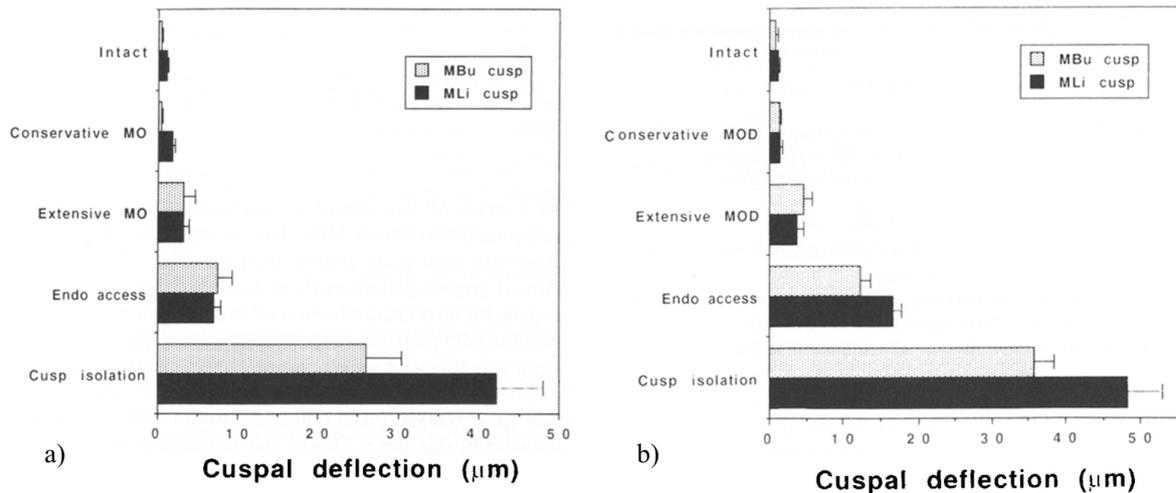
#### 1.3.1. Mise en forme canalaires

La mise en forme canalaires avec les techniques actuelles, ne semble pas avoir d'incidence significative sur la résistance mécanique de la dent, à condition que les impératifs de préparation soient respectés. L'étude de Reeh et coll. de 1989, réalisée sur 42 prémolaires extraites a mis en évidence que le traitement endodontique en lui même (cavité d'accès, mise en forme) entraîne seulement une diminution de 5% de la rigidité de la dent (figure n°4) (20).



**Figure n°4 :** *Impact des procédures endodontiques sur la rigidité de la dent, suivi par une préparation de type MOD d'après Reeh et coll. 1989 (20)*

Cependant l'étude de Panitvisai et coll. réalisée en 1995 semble mettre en évidence un impact des traitements endodontiques plus important que celui décrit par Reeh et coll. s'expliquant par des préparations cavitaires et des cavités d'accès plus délabrantes mais plus proche de la réalité clinique (figure n°5). Cette étude montre une légère augmentation de la déflexion cuspidienne entre une cavité conservatrice et extensive. En revanche dans les deux groupes la déflexion cuspidienne est deux à trois fois supérieure après avoir réalisé la cavité d'accès sur des dents présentant au préalable une cavité extensive (MO ou MOD), démontrant l'importance du recouvrement cuspidien (*overlay*) sur des dents déulpées fortement délabrées (23).



**Figure n°5 a) et b) :** Impact des différentes procédures sur la déflexion cuspidienne (préparation cavitaire conservatrice et extensive, cavité d'accès, isolation des cuspidés) sur des molaires mandibulaires. Avec des préparations cavitaires de type MO pour le a) et de type MOD pour le b), d'après Panitvisai et coll. 1995 (23)

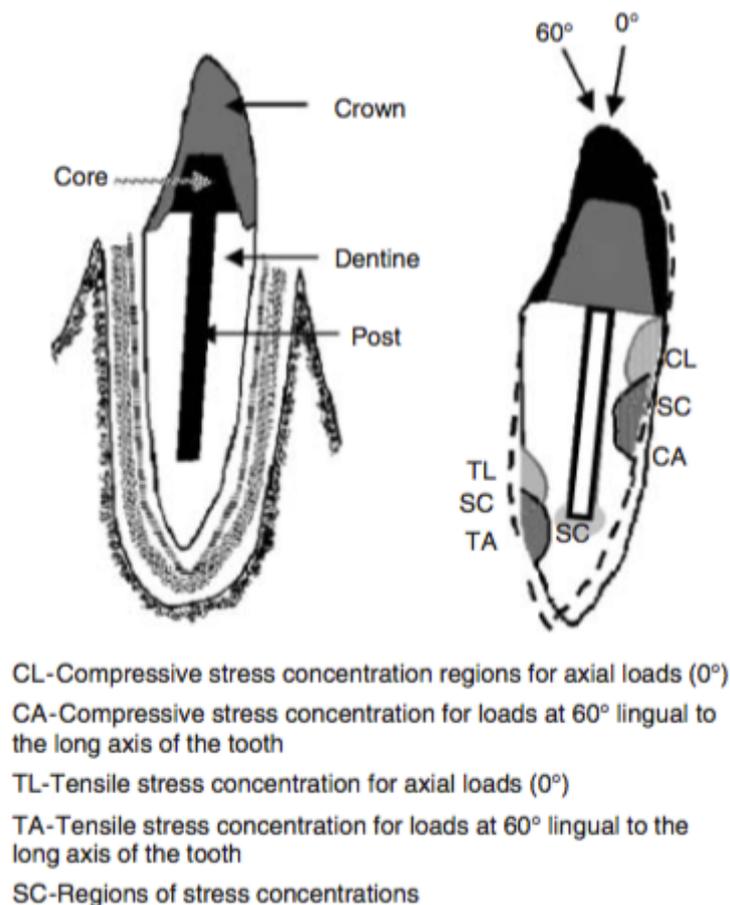
### 1.3.2. Impacts des agents d'irrigation et de désinfection sur les tissus dentinaires

Les irrigants endodontiques tels que l'hypochlorite de sodium (NaOCl), l'EDTA ainsi que l'hydroxyde de calcium interagissent chimiquement avec le contenu minéral et organique de la dentine canalaire. L'hypochlorite de sodium a un effet protéolytique, qui réduit la micro-dureté de la dentine canalaire (27,28). L'EDTA et les agents chélateurs ont aussi un impact sur la micro-dureté de la dentine, ramollissant chimiquement la dentine canalaire en créant des complexes stables avec les ions calcium de la dentine (29). Les médicaments intra-canaux tels les pâtes doubles ou triples antibiotiques seraient responsables d'une diminution de la micro-dureté et de la résistance à la fracture, effet encore plus prononcé avec une utilisation prolongée (plusieurs mois) (30). Les médicaments intra-canaux utilisés en endodontie, tel que l'hydroxyde de calcium, ont aussi un impact sur la micro-dureté de la dentine canalaire (31). L'utilisation prolongée d'hydroxyde de calcium, va entraîner une augmentation de la micro-dureté mais une diminution significative de la résistance à la fracture (30).

Pour finir, la plupart des ciments endodontiques contiennent de l'eugénol, interférant avec la polymérisation des résines composites si une procédure adhésive est mise en œuvre (32). C'est pourquoi il est impératif de procéder avec soin au nettoyage de la cavité avant la réalisation de la procédure de collage.

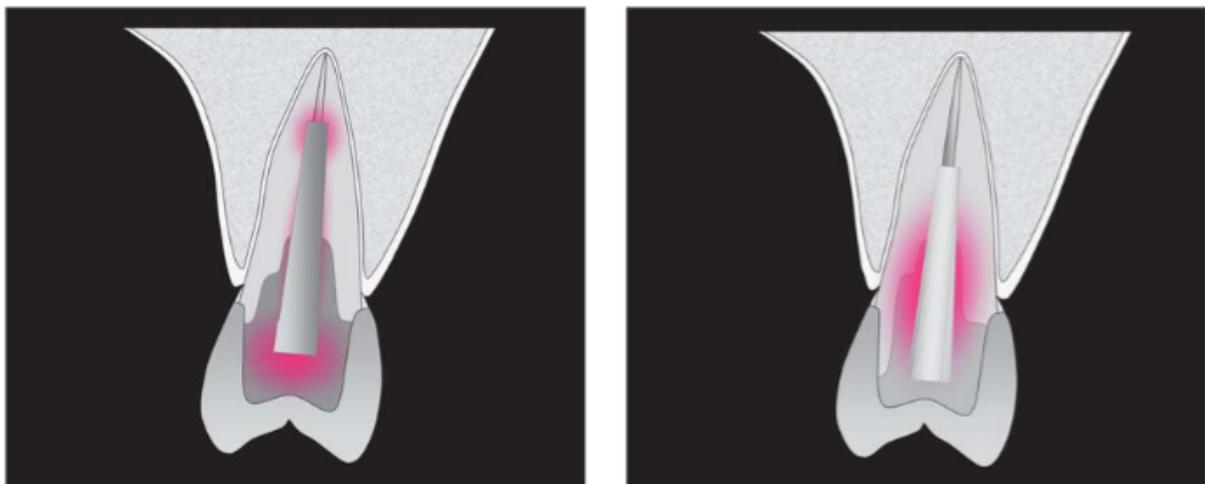
### 1.3.3 Utilisation d'un ancrage radiculaire

Il a été démontré que les étapes du traitement endodontique qui entraînent le plus de « déformabilité » de la dent sont la préparation de la cavité d'accès et celle du canal pour recevoir un tenon (33). À noter que la perte de substance dentinaire intra-canaire est plus importante lors d'une préparation pour *inlay-core* que pour celle d'une reconstitution corono-radicaire collée avec un tenon fibré (34). De plus le risque de perforation radiculaire lors de la préparation canalaire est bien réel (35). Dans une restauration corono-radicaire, le système tenon métallique-pilier-couronne se comporte comme une seule entité face aux forces masticatrices (flexion, compression). La concentration de contraintes masticatrices va se faire au niveau de régions précises dans la racine porteuse de tenon, entraînant un risque accru de fractures radiculaires dans ces régions. L'intensité de ces contraintes va dépendre des matériaux utilisés (pour le tenon, le pilier et la couronne), de la forme du tenon, des forces adhésives entre les différentes structures, de l'intensité et la direction des forces occlusales, de la quantité de substance dentaire résiduelle et de l'anatomie de la dent (figure n°6) (36).



**Figure n°6 :** Régions de concentration des contraintes dans une dent avec restauration corono-radicaire d'après Kishen et coll. 2006 (36)

Une étude radiologique s'intéressant à la perte osseuse associée à la présence d'un tenon métallique a mis en évidence que la présence de ce type de tenon entraînait une diminution du niveau osseux autour des dents porteuses de tenon, sans pour autant trouver une explication à ce phénomène (37). Malgré les nombreuses études sur les systèmes d'ancrages canalaires, les auteurs ne semblent pas s'accorder sur leurs aspects préjudiciables ou non. Les procédures cliniques actuelles favorisent l'utilisation de tenons en fibres de verre collés à celle de tenons métalliques, montrant une meilleure rétention ainsi qu'une diminution du risque de fracture radiculaire (figure n°7). En effet les tenons en fibres de verre ont un module d'élasticité (20GPa) proche de celui de la dentine (18GPa) contrairement à celui des tenons métalliques (200GPa) ou ceux en céramique (150 GPa) permettant de ce fait une meilleure absorption et distribution des forces dans la racine résiduelle au lieu de les concentrer (38).



**Figure n° 7 :** *Différence de répartition des contraintes dans une dent porteuse d'un inlay-core (droite) ou d'un tenon fibre (gauche), d'après Dietschi et coll. 2007 (39)*

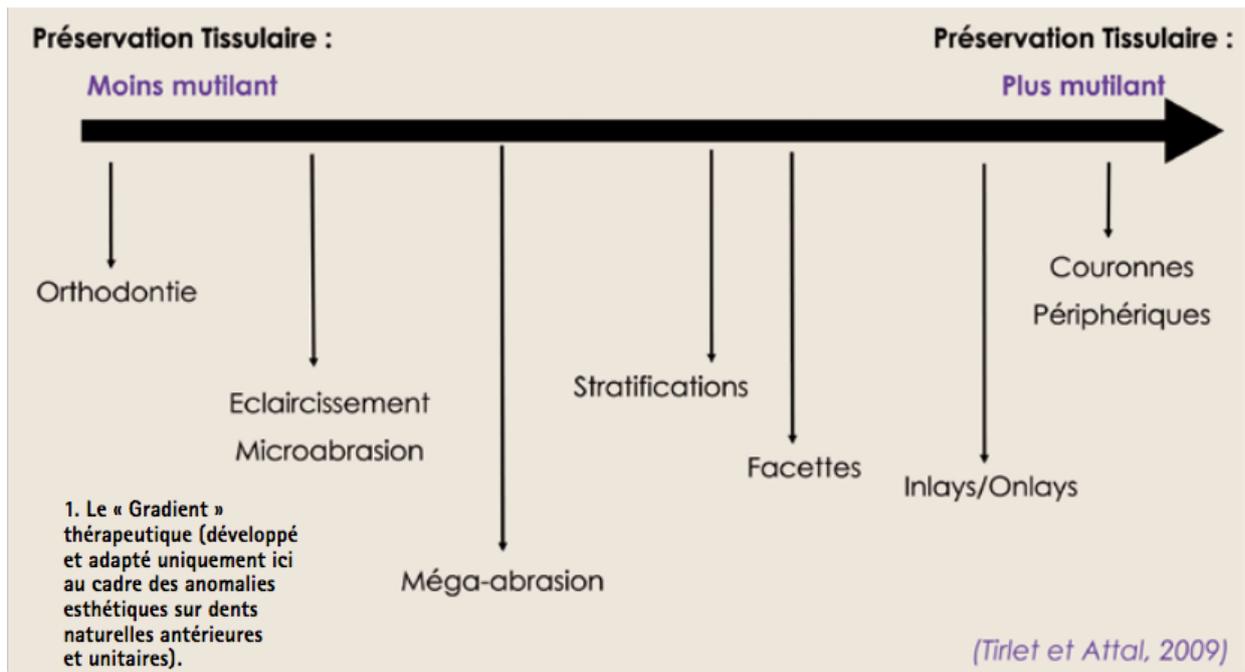
À noter que le rapport de l'ANAES (Agence Nationale d'Accréditation et d'Évaluation en Santé) de 2003, traitant des indications et contre-indications des reconstitutions coronoradiculaires préprothétiques coulées et insérées en phase plastique conclue que « l'analyse de la littérature n'a pas permis de définir les indications et contre-indications des deux types de reconstitutions coronoradiculaires ». L'étude rétrospective de Ferrari et coll. réalisée sur 985 tenons fibrés pendant 7 à 11 ans a montré 7 à 11 % d'échecs mécaniques liés à l'utilisation de ce type de dispositif, imputant ce pourcentage d'échec au manque de structure dentaire résiduelle (40). Les résultats diffèrent aussi énormément quant aux meilleurs matériaux, longueurs et formes de tenons à utiliser pour la réalisation d'un ancrage canalair (36). En revanche les auteurs s'accordent pour dire qu'il est important de préserver au maximum les

structures saines et d'éviter quand cela est possible la mise en place d'un tenon (41) qui ne peut plus être considéré comme « un moyen de renforcer une racine » (42).

En conclusion, les études tendent à prouver que la dentine des dents dépulpées n'est pas significativement plus fragile que celle des dents vitales (4,19). La fragilisation est surtout liée au délabrement engendré par la pathologie carieuse et par les impératifs thérapeutiques qui entraînent la disparition des renforts architecturaux de la dent (21,23,33). De plus, lorsque les procédures de traitements endodontiques sont respectées et que les objectifs de désinfection sont atteints, les barrières de protection naturelle de la dent dépulpée restent bonnes. Cependant, le respect des objectifs du traitement endodontique est parfois difficile à atteindre et l'absence de traitement restaurateur étanche est un élément aggravant de la réinfection endodontique. Ray et Trope, par leur étude rétrospective ont mis en évidence la relation entre la qualité de la restauration coronaire et celle du traitement endodontique. La combinaison d'un bon traitement endodontique et d'une restauration étanche entraîne un succès endodontique de 91,4% (absence d'inflammation apicale) tandis qu'un traitement endodontique correct associé à une mauvaise restauration fait chuter le taux de succès à 44,1% (43). La restauration est donc exposée à deux types d'échecs : d'une part la fracture coronaire ou corono-radiculaire (36) pouvant aller jusqu'à l'extraction de la dent si le trait de fracture est situé trop en profondeur, d'autre part à l'apparition d'un hiatus à la limite dent / restauration responsable par la suite de caries secondaires ou de parodontites apicales. Il est donc nécessaire lors du choix du traitement restaurateur d'analyser avec soins la perte de substance ainsi que sa topographie.

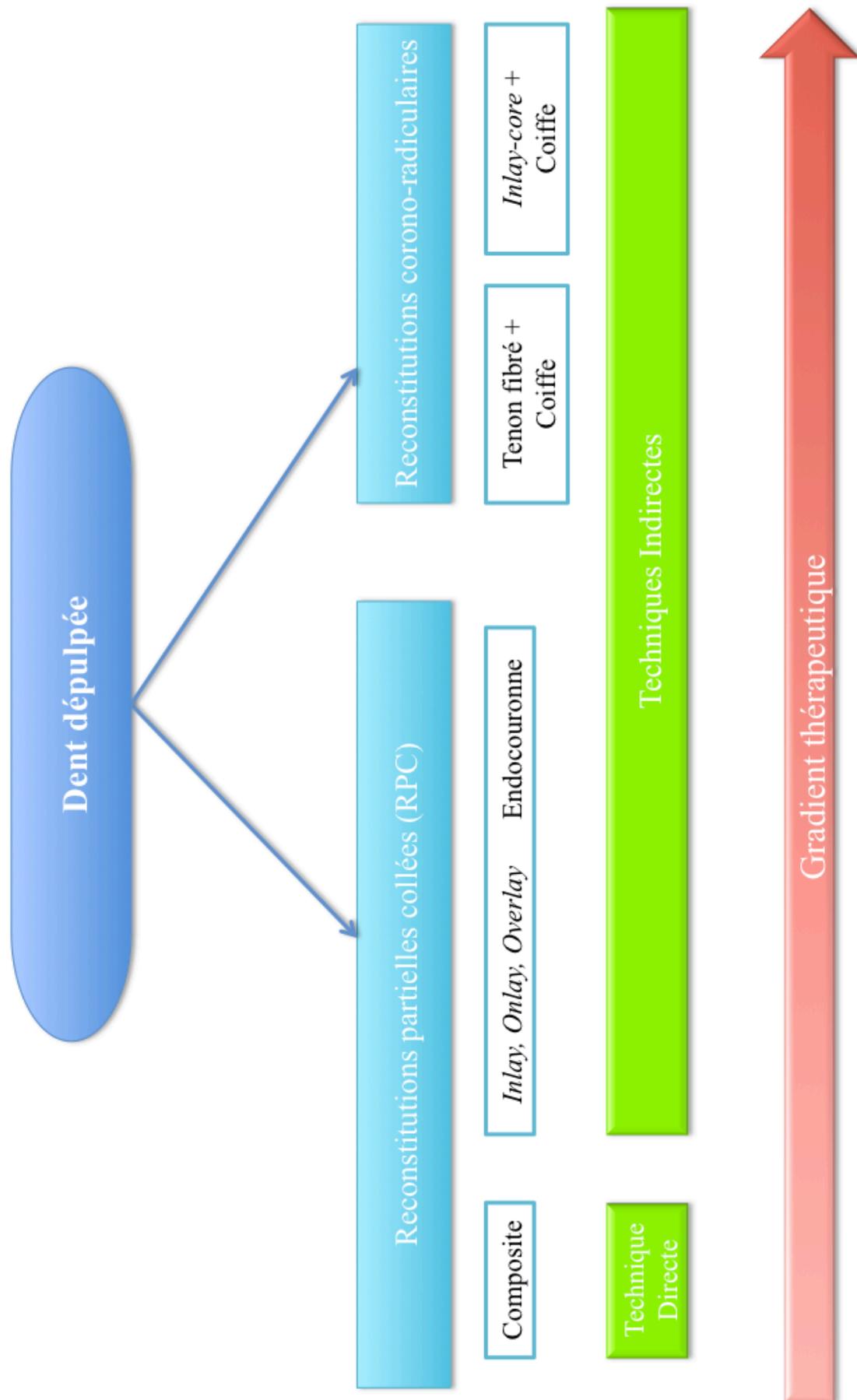
## 2. RESTAURATIONS PARTIELLES COLLÉES DES DENTS POSTERIEURES DEPULPÉES

La réalisation du traitement endodontique ne marque pas la fin de la prise en charge du patient. La dent dépulpée doit être restaurée dans son anatomie, sa fonction et son aspect esthétique. Les tendances actuelles allant vers une odontologie *a minima*, combinée aux progrès de la dentisterie adhésive offrent de nouvelles options dans les moyens de restauration de la dent dépulpée unitaire grâce aux restaurations partielles collées (RPC), appelées, en France, RPC sur dent dépulpée par Bukiet et Tirlet (44). La rétention mécanique nécessaire à la réalisation de coiffes n'est plus recherchée grâce à l'utilisation de RPC, permettant ainsi de limiter la destruction tissulaire. Les RPC regroupent l'ensemble des restaurations adhésives n'impliquant pas une préparation corono-périphérique complète de la dent. Elles peuvent être réalisées par technique directe (composite) ou indirecte (*inlay, onlay, overlay, endocouronne*). Devant l'augmentation de la demande esthétique (45,46) et grâce à l'amélioration constante des techniques et matériaux ainsi que la volonté de conserver au maximum les tissus dentaires, le praticien est confronté à différentes solutions thérapeutiques plus ou moins mutilantes. Afin de guider le praticien dans son choix Tirlet et Attal ont développé un concept médical : le gradient thérapeutique (figure n°8). Celui ci permet au praticien de répondre à la demande esthétique du patient tout en choisissant la solution la plus conservatrice appropriée à la situation clinique (47).



**Figure n°8 :** Gradient thérapeutique d'après Tirlet et Attal, 2009 (47)

Dans ce travail nous traiterons des restaurations par stratifications, des *inlays*, *onlays*, *overlay* ainsi que des endocouronnes qui respectent le gradient thérapeutique en préservant au maximum les tissus dentaires résiduels (figure n°9).



**Figure n°9 :** Différentes options thérapeutiques pour la restauration de la dent postérieure dépulpée en fonction du gradient thérapeutique

## **2.1. Intérêts des restaurations partielles collées**

D'après Ng et coll. dans une étude de 2011, les facteurs significatifs d'échecs post traitement endodontique sont : l'absence de restauration coronaire ou une restauration coronaire provisoire (IRM...), l'absence de dents collatérales, la présence d'une restauration coronoradiculaire, l'utilisation de la dent comme support de bridge ou de prothèse amovible (48). Les tissus dentaires ne se régénérant pas, le choix d'une solution la moins mutilante possible est un impératif incontournable. Afin de différer l'échéance prothétique et le recours à l'ancrage radiculaire, les restaurations partielles collées semblent être une solution intéressante pour restaurer les dents postérieures dépulpées. De plus la mise en place d'une coiffe sur une dent dépulpée est le plus souvent indissociable du tenon radiculaire qui pourrait être un élément de fragilisation d'autant plus lorsque celui-ci est rigide (métal, zircone). Dans le cas d'une RPC, l'utilisation du tenon radiculaire n'est pas nécessaire et ce d'autant plus dans les secteurs postérieurs où les dents travaillent en compression (49). Bien qu'il faille nuancer les propos tenus par des odontologistes prudents quand à la réinfection de la dent traitée endodontiquement, les RPC permettent aussi d'éviter l'étape de prothèse provisoire non étanche, ainsi que l'utilisation de tenons nécessitant la désobturation partielle et l'exposition salivaire lors de la prise d'empreintes. Les restaurations adhésives partielles ont donc un avantage par rapport aux restaurations prothétiques périphériques car elles minimisent les phases prothétiques exposant le système endodontique à la salive. De plus l'espace biologique est conservé et le parodonte indemne de toute agression avec des limites de préparation supra gingivale, sans pour autant rendre la restauration inesthétique grâce au biomimétisme des matériaux actuels (50). Dans les cas complexe d'usure et d'érosion généralisées, les RPC représentent une alternative à la restauration par des coiffes conventionnelles, tant chez le patient âgé que chez l'adulte pour qui différer l'échéance prothétique ne peut être que bénéfique (51,52). Les RPC directes peuvent être utilisées comme un moyen de temporisation étanche lors d'une phase d'attente de cicatrisation parodontale (lésion apicale) précédant la réalisation d'une coiffe du fait d'un délabrement trop important de l'organe dentaire (44). En cas d'infection apicale récurrente, la nécessité de réintervention endodontique sera facilitée en présence d'une RPC, sans tenon à déposer avec une cavité d'accès à quatre parois et la mise en place d'un champ opératoire plus aisée (49). Pour finir, l'utilisation d'une RPC sur des dents immatures est indispensable dans les procédures d'apexification mais aussi pour l'obturation définitive, les racines étant souvent fragilisées par

le traumatisme contre-indiquant l'emploi de tenon radulaire (49). Cependant le recul clinique quant à l'utilisation des RPC n'est pas aussi important que pour les coiffes coronopériphériques et aucun consensus ne semble se dégager des études menées quant aux indications de ce type de restaurations.

<b>Principaux intérêts des restaurations partielles collées</b>
Restaurations conservatrices peu invasives
Différer l'échéance prothétique
Absence d'agression parodontale
Réintervention endodontique facilitée
Minimisation des phases prothétiques
Moyen de temporisation efficace (endodontique et parodontal)

**Tableau n°1** : *Tableau récapitulatif de l'intérêt des RPC*

## **2.2. Facteurs décisionnels dans le choix du type de restauration**

### 2.2.1. La perte de substance

Nous avons vu que les principales modifications mécaniques subites par la dent dépulpée sont liées à la perte de substance, c'est l'un des facteurs déterminants dans le choix de la technique de restauration (21). En plus de la possibilité de poser un champ opératoire étanche (digue, matriçage), la conservation ou non des crêtes marginales est l'un des facteurs principaux à prendre en compte, la cavité occlusale s'opposant à la cavité de type MOD sur une hypothétique « échelle de sécurité » (22) (voir schéma figure n°2). Dans le cas des cavités de type MOD les études montrent que le recouvrement cuspidien devient incontournable et doit être au minimum de 2 à 2,5 mm pour augmenter la résistance à la fracture (53).

### 2.2.2. Le facteur occlusal

Dans un contexte occlusal normal (classe I d'Angle molaire et canine, guidage canin et antérieur incisif) les dents postérieures sont principalement soumises à des forces axiales. Néanmoins il est fréquent que la fonction canine soit remplacée par une fonction de groupe (d'autant plus quand le système dentaire subit l'usure du temps) avec la participation, en général, des prémolaires au guidage latéral (54), exposant par conséquent les prémolaires à des forces plus complexes que les molaires (22). La position de la dent sur l'arcade aurait aussi une importance quant au taux de survie, en effet Caplan et coll. ont étudié la relation entre le nombre de points de contact proximaux et le taux de survie des dents dépulées, ils ont mis en évidence un taux de survie trois fois plus important des dents présentant deux points de contact par rapport au dents n'en ayant qu'un seul ou pas du tout, ceci s'expliquant par une répartition plus équilibrée des contraintes occlusales (55). Les restaurations partielles directes sur dents dépulées seront plutôt évitées en présence de para fonction de type bruxisme. Le choix de la restauration se portera sur une restauration de type *onlay*, *overlay* ou coiffe en fonction de la perte de substance.

### 2.2.3. Le type de dent

Les molaires et prémolaires présentent d'importantes différences anatomiques qui vont influencer leur mode de restauration. Les molaires quadrangulaires et volumineuses avec une surface de collage disponible généralement plus importante seront plus aptes à recevoir des RPC que les prémolaires (notamment maxillaire) anatomiquement plus fragiles de part leur faible largeur mesio-distale (56).

### 2.2.4. Le facteur temps

L'ancienneté de la dépulpation est à prendre en compte, on favorisera les restaurations partielles collées sur les dents présentant une dépulpation récente (49), en revanche sur une dent déjà coiffée ou présentant une dépulpation ancienne, le temps agissant comme un accumulateur de fatigue, le choix de la technique se portera le plus souvent sur coiffe coronopériphérique (15).

## **2.3. Restaurations partielles collées par technique directe**

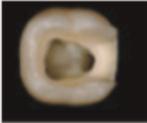
### 2.3.1. Définitions et indications

Ce type de restauration est réalisé directement au fauteuil sans étape de laboratoire, éventuellement dans la séance qui suit l'obturation canalair. Une résine composite photopolymérisable microhybride ou microhybride nano-chargée est employée et collée aux tissus dentaires à l'aide d'un système adhésif amélo-dentinaire.

Les restaurations partielles collées directes sont parfaitement indiquées quand la perte de substance intéresse seulement la cavité d'accès (Classe I/Site 1) mais peuvent éventuellement être utilisées en présence d'une perte de substance de moyenne étendue (Classe II de type (MO ou OD)/ Site 2)) (4,22,57). À la perte de substance s'ajoute des facteurs accessoires devant être pris en compte dans le choix de la technique employée. Il faut effectivement rester prudent lorsque la restauration préexistante est un amalgame, car en dehors de la corrosion souvent inesthétique de ce type de restauration, celle ci favorise l'apparition de fêlures ou fractures. Pour limiter ce risque, D'incau et coll. conseillent dans leur publication en 2015, la suppression de la surface des tissus corrodés pouvant entraîner de ce fait une perte de substance importante rendant nécessaire le recouvrement cuspidien, difficilement réalisable sans l'aide d'une RPC indirecte (56). À noter que dans un contexte occlusal défavorable (OIM instable, bruxisme, fonction de groupe) le recouvrement cuspidien sera favorisé afin de créer un effet de cerclage (effet férule) limitant la flexion cuspidienne et ainsi le risque de fracture (56). Les restaurations par technique directe sur dents dépulées sont donc indiquées principalement pour des dents peu ou moyennement délabrées, faiblement corrodées mais aussi peu dyschromiées dans les secteurs esthétiques, le tout dans un contexte occlusal favorable.

Les résultats des études sont encourageants quant à l'utilisation de RPC directes sur dents dépulées, l'étude de Can Say et coll. menée en 2006 sur 39 prémolaires et molaires dépulées présentant une cavité de classe II montre un taux de survie à deux ans de 100% (58). Mannocci et coll. dans leur étude de 2002 ne montrent pas de différence significative quant au taux de survie à 3 ans entre des prémolaires restaurées en technique directe par rapport à celles restaurées à l'aide de coiffes corono-périphériques (59). Une autre étude comparant le taux de survie à 6 ans entre des dents vitales et non vitales restaurées en technique directe, montre un taux de survie des dents dépulées (86%) inférieur à celui des

dents vitales (93%) (60). Malgré ces résultats plutôt positifs il ne semble pas se dégager de consensus absolu quant à l'utilisation de RPC directes pour la restauration de dents dépulées. L'indication de cette technique se fera à l'appréciation du praticien après avoir minutieusement analysé le cas et la faisabilité de la restauration afin qu'elle soit la plus pérenne possible. Nous avons réalisé une fiche récapitulative en 10 points clés afin de guider les étudiants en odontologie dans le choix de la technique de restauration partielle collée (annexe n°1).

<b>Facteurs décisionnels pour la réalisation de restaurations par technique directe sur dent postérieures dépulées</b>
Cavité de classe I 
Cavité de classe II de petite ou moyenne étendue (MO ou OD) 
Traitement initial : dépulpation récente, dent peu corrodée, absence de fêlure
Recouvrement cuspidien non nécessaire
Contexte occlusal favorable

**Tableau n°2 :** *Tableau récapitulatif des facteurs décisionnels du choix d'une technique collée directe pour la restauration des dents postérieures dépulées*

### 2.3.2. Protocole clinique

La contamination salivaire est tout d'abord limitée grâce à la mise en place d'un champ opératoire étanche (digue, matriçage et coin inter-dentaire si classe II), puis la cavité est nettoyée et désinfectée. Un système adhésif (avec mordantage préalable ou système auto-mordant) est appliqué sur les surfaces dentaires et photopolymérisé. Avant de restaurer la dent, les entrées canalaire peuvent éventuellement être scellées à l'aide d'un composite fluide transparent facilitant la ré-intervention. Une technique « sandwich fermé » peut être utilisée en présence d'une chambre pulpaire profonde afin de parfaire l'adaptation de la résine

dans les zones profondes, pour cela un composite fluide ou un ciment verre ionomère modifié par adjonction de résine (CVIMAR) peut être utilisé (56). Ensuite le montage du composite est réalisé par petits apports obliques de 2-3mm afin de limiter la contraction de prise (diminution du facteur C), à noter que dans le cas d'une classe II on restaurera en premier lieu la paroi proximale manquante afin de transformer la classe II en classe I. Chaque incrément est photopolymérisé 30 à 40 secondes jusqu'au remplissage complet de la cavité. La restauration est finie et polie à l'aide de fraises à granulométrie de plus en plus fine puis de polissoirs. Une polymérisation finale sera réalisée avec une couche de glycérine afin de limiter l'inhibition de prise liée à l'oxygène. Le champ opératoire peut être déposé et l'occlusion vérifiée et ajustée (22). À noter que la restauration définitive peut être réalisée dans la séance d'obturation endodontique si le ciment d'obturation est à prise rapide et que la chambre camérale peut être nettoyée correctement.

Nous avons réalisé une fiche de protocole clinique à l'attention des étudiants en odontologie afin de les guider lors de la réalisation d'une restauration partielle collée sur dent dépulpée par technique directe (annexe n°2).



**Figure n°10 :** Exemple de restauration partielle collée en technique directe, illustrations par Rocca et coll. 2013 (22)

## **2.4. Restaurations partielles collées indirectes**

Lorsque la perte tissulaire est plus importante ou lorsque techniquement et/ou esthétiquement le recours à une méthode directe n'est plus envisageable, une RPC indirecte est indiquée. Celle-ci peut être de type *onlay*, *overlay* si un recouvrement est nécessaire ou encore de type endocouronne si l'ancrage caméral s'impose (22,49,56). Cobankara et coll. ont comparé en 2008 la résistance à la fracture de molaires mandibulaires saines à celle de molaires mandibulaires dépulpées présentant des cavités MOD restaurées ou non par différentes techniques (amalgame, composite, *onlay*). Cette étude a mis en évidence la meilleure résistance des *onlays* comparé aux autres moyens de restaurations de ce type de cavités sans pour autant atteindre la résistance à la fracture d'une dent saine. Un autre aspect intéressant de cette étude est le mode de fracture, celui-ci serait moins défavorable pour une dent porteuse d'un *onlay* (fracture de la restauration en majorité) que celui d'une dent porteuse d'une restauration à l'amalgame ou au composite (61). Des résultats semblables ont été retrouvés par Alshiddi et coll. en 2015, étude menée sur des prémolaires maxillaires porteuses d'une cavité MOD. Celles-ci, après restauration par *inlay* ou *onlay* ne retrouvent pas la résistance à la fracture d'une dent intacte mais le mode de fracture est moins délétère quand la dent est porteuse d'un *onlay* plutôt qu'un *inlay* (62).

### 2.4.1. Les *onlays* et *overlays*

#### 2.4.1.1. Définitions et indications

Les *onlays* et *overlays* sont des restaurations partielles en céramique ou en composite réalisées en laboratoire puis collées aux surfaces dentaires. On parlera d'*inlay* lorsque la préparation n'inclut pas les pointes cuspidiennes, d'*onlay* lorsqu'un recouvrement partiel d'une ou plusieurs cuspides est réalisé et d'*overlay* lorsque le recouvrement cuspidien est total. Ce type de restaurations sera indiquées en présence d'une large cavité à trois parois, en présence d'une cavité à deux parois (MOD) et/ou lorsqu'une ou plusieurs cuspides doivent être recouvertes. Contrairement aux indications des techniques directes, les RPC indirectes pourront être réalisées en présence de fissures, de corrosion ou dyschromies mais aussi dans un contexte occlusal moins favorable (22,56). Quand une importante quantité de tissus est perdue, le recouvrement cuspidien devient incontournable, l'étude de Chrepa et coll. menée

sur 189 dents dépulpées porteuses d'onlay montre un taux de survie de 100% des dents et de 96,8% des restaurations à 37 mois (63). L'étude plus ancienne de Sorensen et coll. en 1994 mettait en évidence l'importance du recouvrement cuspidien sur les molaires et prémolaires dans l'augmentation de la résistance à la fracture plutôt que l'utilisation d'un ancrage radiculaire qui ne renforce pas significativement la dent (3). Il faut noter que le recouvrement cuspidien permet d'augmenter significativement la résistance à la fracture avec des épaisseurs de réduction recommandées variant de 1,5 à 2,5 mm selon les auteurs. De plus il sera préférable de réaliser une réduction anatomique des cuspidés (plutôt que horizontale ou en biseau) (53,64,65). Nous avons réalisé une fiche récapitulative en 10 points clés afin de guider les étudiants en odontologie dans le choix de la technique de restauration partielle collée (annexe n°3).

<b>Facteurs décisionnels pour la réalisation de restaurations partielles collées de type onlay, overlay</b>
Large cavité de type II MO ou OD
Cavité de classe II de type MOD

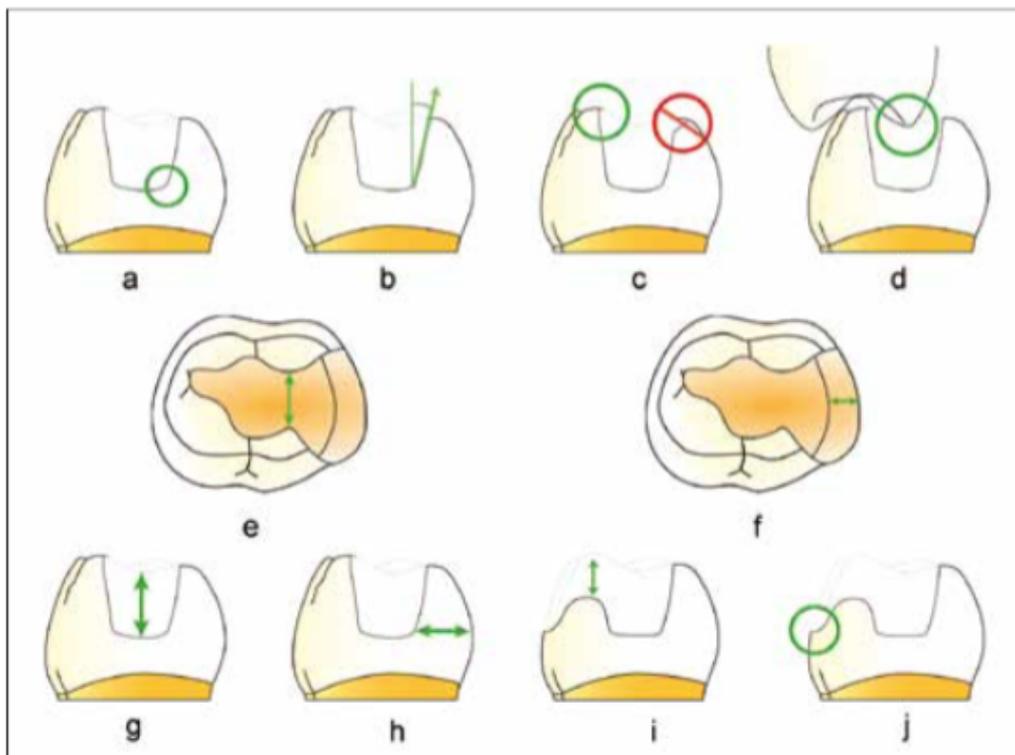
Recouvrement cuspidien nécessaire
Dépulpation plus ancienne, dent corrodée, dyschromiée, présentant des fêlures
Contexte occlusal moins favorable

**Tableau n°3 :** *Tableau récapitulatif des facteurs décisionnels du choix d'une technique indirecte partielle de type onlay, overlay pour la restauration de dents postérieures dépulpées*

#### 2.4.1.2. Protocole clinique

Une fois le traitement endodontique réalisé, il faut généralement deux rendez-vous pour la réalisation d'une restauration collée indirecte. Lors du premier rendez vous, l'occlusion est tout d'abord contrôlée et marquée à l'aide de papier d'occlusion. Les limites de préparation représentent le « maillon faible » de la restauration, les points d'occlusion ne doivent pas se situer au niveau de ces limites. Les anciennes restaurations sont éliminées, la dent est nettoyée

précautionneusement et la préparation cavitaire est réalisée de façon la plus conservatrice possible (figure n°11). Dans le cas d'un *overlay* ou quand les cuspides doivent être restaurées, l'espace inter-occlusal doit être vérifié en OIM, RC et latéralité, avec au minimum 1,5mm à 2,5 mm de réduction. Le champ opératoire est mis en place, avec matrice et coins interdentaires si les limites doivent être remontées. Le système adhésif choisi est appliqué afin de réaliser le scellement dentinaire immédiat. Une fine couche de composite fluide est utilisée et photopolymérisée afin de remonter la ou les marche(s), de remplir la chambre pulpaire, de recouvrir la dentine et d'obtenir une forme géométrique idéale. Les finitions sont réalisées. Après la dépose du champ opératoire l'empreinte peut être faite à l'aide de silicone, de polyéther ou encore en empreinte optique, enfin la teinte est choisie. Une couche de glycérine est finalement appliquée afin d'isoler la dent avant la mise en place d'une résine composite provisoire « *soft* » photo polymérisable (66).



**Figure n°11:** Principaux critères de préparation pour onlay, overlay : a) angles arrondis b) parois divergentes ( $\geq 10^\circ$ ) c) et limites superficielles nettes sans biseau d) point d'occlusion en dehors des limites dent/restauration e) isthme principal de largeur  $> 2\text{mm}$  f) largeur mesio-distal des boîtes proximales  $> 1\text{mm}$  g) épaisseur des restaurations de l'ordre de 2mm au niveau du sillon occlusal h) largeur des parois d'au moins 2 mm en cervical, 1mm en occlusal i) épaisseur de matériaux d'au moins 1,5 à 2 mm au niveau des cuspides recouvertes j) limite en congé au niveau des cuspides recouvertes d'après D'incau et Zunzarren 2014 (64)

Lors du second rendez-vous, l'adaptation marginale et les contacts proximaux sont vérifiés sur le modèle. Le matériau provisoire est déposé et la pièce prothétique est essayée afin de contrôler de nouveau l'adaptation, les points de contacts proximaux ainsi que la teinte, l'occlusion n'est pas contrôlée à cause du risque de fracture de la pièce. Le champ opératoire est mis en place. La préparation de la pièce prothétique est réalisée, un micro-sablage préalable peut être effectué pour les deux types de matériaux (résine et céramique) avec une application d'acide fluorhydrique sur les pièces en céramique. Un silane est appliqué sur les deux types de matériaux, après un temps de pénétration de 60 secondes celui-ci est séché avec une soufflette à air. L'adhésif est finalement appliqué sur la pièce prothétique mais non photopolymérisé celle-ci doit donc être placée à l'abri de la lumière. Ensuite la préparation de la dent peut être exécutée, un sablage léger et précautionneux est possible afin de nettoyer la cavité. Le mordantage des bordures amélaire est réalisé avec de l'acide orthophosphorique pendant 30 secondes. Le rinçage et séchage sont réalisés. Le système adhésif peut ensuite être appliqué sur la dent, le primer avec séchage pour évaporer les solvants, puis l'adhésif est séché et photopolymérisé. La cavité est remplie de résine composite photopolymérisable ou *dual* et la pièce prothétique mise en place est maintenue sous pression, les excès sont éliminés (à l'aide de fil dentaire, sonde, etc) et une première photopolymérisation de 5 seconde par surface est effectuée pour fixer la surface du composite de collage, puis on procède à une photopolymérisation de 60 secondes par surface. Les excès de composite sont éliminés avec une fraise diamantée fine et polis avec des polissoirs en silicones. Une couche de glycérine est finalement appliquée sur toutes les surfaces pour une polymérisation finale de 5 secondes par surface. La digue est retirée et l'occlusion vérifiée (67).

Nous avons réalisé une fiche de protocole clinique à l'attention des étudiants en odontologie afin de les guider lors de la réalisation d'une restauration partielle collée sur dent dépulpée par technique indirecte (voir annexe n°4).

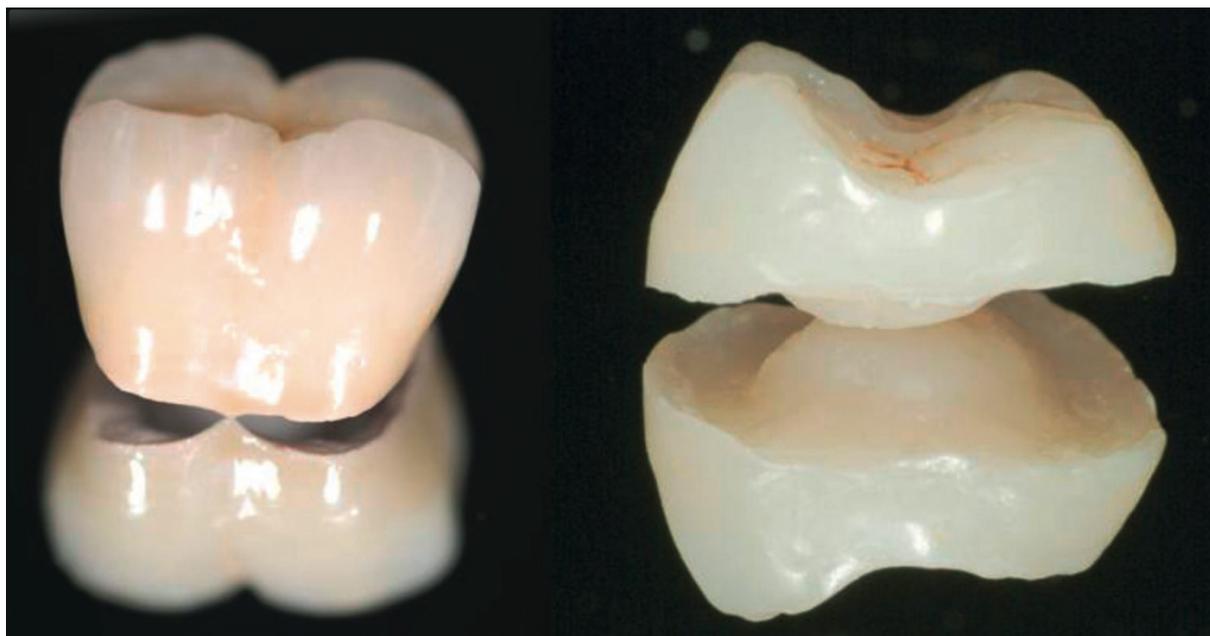


**Figure n° 12 :** *Exemple de restauration partielle collée en technique indirecte de type onlay, illustrations par Dr Aboudharam G.*

## 2.4.2. Les endocouronnes

### 2.4.2.1. Définitions et indications

Une endocouronne est une couronne partielle regroupant en un seul élément prothétique le « tenon », le pilier et la couronne (68). Réalisée en céramique ou résine composite puis collée à la dent dépulpeée, elle offre un recouvrement cuspidien complet et utilise la chambre pulpaire pour la rétention et comme moyen d'accroître la surface adhésive utilisable (22). Proposée par Patrick Pissis en 1995, l'endocouronne permet de restaurer la dent dépulpeée fortement délabrée par une restauration partielle collée, monobloc (14). La mise en place d'une endocouronne évite ainsi l'augmentation de la perte tissulaire souvent nécessaire lors des préparations conventionnelles pour coiffes (figure n°13), l'utilisation de tenons intraradiculaires et permettrait une meilleure répartition des contraintes masticatoires le long de la dent restaurée (68).



**Figure n°13 :** *Comparaison de la hauteur clinique entre une coiffe corono-périphérique et une endocouronne d'après Bouillaguet et Rocca, 2012 (69)*

Les études tendent à prouver que l'utilisation d'endocouronnes sur dents postérieures sévèrement délabrées est une alternative intéressante voire plus performante à l'utilisation de coiffes corono-périphériques et reconstitutions corono-radicaire. Il faut cependant émettre une réserve concernant leur emploi sur les prémolaires fortement délabrées (70–72). Les endocouronnes sont particulièrement indiquées pour la restauration des molaires, celles-ci présentant une chambre pulpaire de grande dimension propice au collage. Ce type de restauration sera d'autant plus indiquée dans le cas de molaires présentant des racines courtes, étroites ou fragiles mais aussi dans les cas où l'espace prothétique utilisable est limité (73). Les études de Lin et coll. de 2010 et 2011 montrent une résistance à la fracture identique entre des prémolaires maxillaires restaurées par coiffe ou endocouronne (74,75). Des résultats encourageants à 2 ans ont été publiés par Bindl et coll. sur 19 endocouronnes (molaires et prémolaire), avec un seul échec à 28 mois (70), ainsi que par Otto et coll. avec un taux de succès de 100% pour 10 endocouronnes à 1 an (76). Biacchi et Basting ont de plus mis en évidence de meilleurs résultats pour les endocouronnes comparativement à une restauration conventionnelle par coiffe et restauration corono-radicaire par tenon fibré (72). Les endocouronnes semblent donc être une thérapeutique conservatrice, esthétique et cliniquement fonctionnelle dans la restauration des dents postérieures dépulpées. Cependant il n'existe pas de recommandations pour poser l'indication de ce type de restauration (14). L'indication sera essentiellement fonction de la quantité de tissus résiduels : au moins 2 mm

de paroi supra-gingivale, une épaisseur des parois supérieure à 1,5 mm et une profondeur d'au moins 3 mm de la cavité camérale (14).

<b>Facteurs décisionnels pour la réalisation d'une restauration partielle collée de type endocouronne</b>
Importante perte tissulaire avec conservation d'une: profondeur de chambre pulpaire > 3 mm épaisseur des parois > 1,5 mm hauteur supra-gingivale > 2mm
Type de dent: à préférer sur les molaires
Racines courtes ou étroites rendant la mise en place de tenon délicate
HOPU limitée

**Tableau n°4 :** *Tableau récapitulatif des facteurs décisionnels du choix d'une technique indirecte partielle de type endocouronne pour la restauration de dents postérieures dépulpées*

#### 2.4.2.2. Protocole clinique

Une fois la dépose des restaurations provisoire terminée, la préparation coronaire est effectuée en éliminant les parois trop faibles. La préparation se réalise en 4 étapes : préparation du trottoir cervical, mise de dépouille de la cavité camérale, polissage du trottoir cervical, nettoyage de la cavité camérale avec dégagement des entrées canalaire. L'objectif de la préparation est d'obtenir une continuité entre les parois axiales de la cavité d'accès et celles de la chambre pulpaire (7° de dépouille semble être le meilleur compromis entre insertion, rétention et stabilisation) (14). Pour ce type de restauration indirecte la cavité d'accès n'est pas comblée entièrement, il est néanmoins nécessaire de s'assurer que les parois ne soient pas de contre dépouille et le cas échéant les combler. De plus il est nécessaire, pour une meilleure répartition des contraintes, d'obtenir un parallélisme entre le trottoir cervical et le fond de la cavité camérale, cela nécessitera selon les cas un substitut dentinaire (CVIMAR, composite *flow*) en fond de cavité. Au niveau occlusal il faudra laisser au minimum 2mm pour le matériau de restauration (14). Une fois la mise en forme réalisée le praticien procédera aux

finitions et nettoyage rigoureux de la chambre pulpaire. Après le scellement dentinaire immédiat, le champ opératoire est déposé, l’empreinte réalisée ainsi que le choix de la teinte. Un composite provisoire est mis en place après isolation de la dent à la glycérine. Lors du second rendez-vous, la pièce prothétique est validée sur le modèle ainsi qu’en bouche et les étapes de collage décrites pour les restaurations indirectes de type *onlay/overlay* sont menées de la même façon dans le cas des endocouronnes (22).

Nous avons essayé d’établir des indications et contre indications des différentes options thérapeutiques qui s’offrent au choix du praticien en fonction des études *in vivo* et *in vitro* sur la reconstitution des dents postérieures dépulpées (figure n°14). Cependant aucun consensus clair et absolu n’est établi et les études cliniques à long terme traitant des restaurations partielles sur dents dépulpées sont encore peu nombreuses. Le choix de la technique de restaurations repose donc sur une étude minutieuse du cas par le praticien en fonction d’un facteur principal qui est la perte de substance, mais aussi de nombreux facteurs accessoires. Le schéma ci-dessous est un aperçu simplifié et non exhaustif du raisonnement à suivre dans le choix de la technique de restauration.

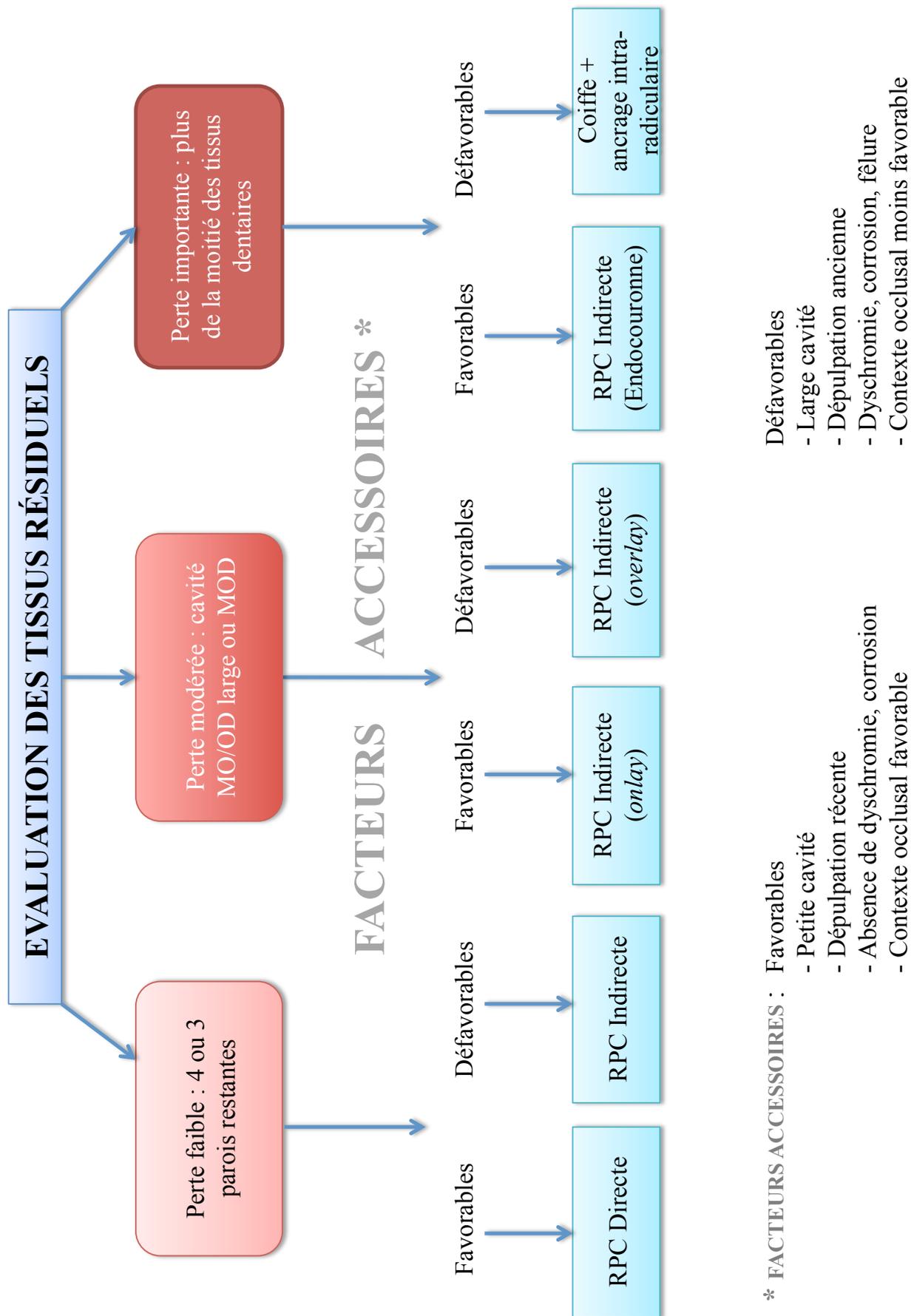


Figure n°14 : Différentes options thérapeutiques en fonction du facteur décisionnel principal : perte de substance et des facteurs accessoires

### 2.4.3. Matériaux actuels pour les restaurations partielles collées indirectes

Lors de l'utilisation d'une restauration partielle collée en technique indirecte plusieurs types de matériaux s'offrent au choix du praticien (composite, composite infiltré, vitrocéramique, céramiques infiltrées) avec différents modes de fabrication possibles (traditionnel ou par usinage grâce à la CFAO) (77). La céramique a plusieurs avantages : esthétique, durabilité et biocompatibilité, cependant la fracture irréversible des restaurations liée à l'accumulation avec le temps de micro-fêlures se propageant dans la restauration ainsi que son pouvoir abrasif sur la dent antagoniste sont des inconvénients notables de ce matériaux (78). Les céramiques les plus couramment utilisées pour la réalisation de RPC sont les vitrocéramiques obtenues par pressée ou par CFAO, celles ci présentant d'excellentes qualités mécaniques et biologiques (79).

Les composites de laboratoire sont en constante évolution ce qui permet d'augmenter leurs propriétés mécaniques permettant ainsi une meilleure résistance à la fracture (78). Les principaux échecs rencontrés lors de la réalisation de RPC en composite sont la reprise de carie, la fracture de la restauration ou de la dent et le vieillissement des restaurations. En revanche leur réparation sera bien plus aisée que celle d'une RPC en céramique.

Les études comparatives de ces deux types de matériaux sont principalement des études *in vitro*, il existe peu d'études *in vivo* sur le sujet. Magne et coll. dans leur étude *in vitro* de 2009 mettent en évidence une meilleure résistance à la fatigue des *overlays* en composite plutôt que ceux en céramique sur molaires dépulpées (78,80). Magne en 2010 réalise une étude comparant céramique et composite par simulation virtuelle pour la restauration de molaires dépulpées, et conclut de nouveau que le composite permet de diminuer le risque de fracture, celui-ci permettrait une meilleure distribution des contraintes au sein des surfaces dentaires résiduelles (81). La Haute Autorité de Santé (HAS) conclut dans son rapport de 2009 que les *inlay-onlays* sur dents vivantes en composite présentent de bons résultats à moyen termes mais qu'il faudra confirmer leur efficacité à long terme. Quant à eux, les *inlay-onlays* en céramiques pressées ou obtenues par CFAO montrent des résultats à long terme satisfaisants (82).

Outre les matériaux de restaurations eux-mêmes, le praticien est aussi confronté à de plus en plus de systèmes adhésifs amélo-dentaires différents : avec mordantage préalable et rinçage (M&RIII, M&RII) ou systèmes auto-mordancants (SAM1, SAM2). Les études tendent à prouver d'une part, que le collage sur la dentine camérale est moins efficace que sur la dentine coronaire mais d'autre part que celui-ci est plus efficace que sur la dentine radulaire

(83,84). Les systèmes avec mordantage préalable et rinçage (M&R) semblent donner de meilleurs résultats que les systèmes auto-mordancant (SAM) en ce qui concerne le collage sur la dentine camérale (83,85). D'autant plus que les SAM sembleraient augmenter l'activation des enzymes responsables de la dégradation de la matrice protéique (MMPs) et par conséquent de l'interface de collage (86). Le mécanisme d'activation et de fonctionnement de ces protéines non collagéniques reste encore mal connu (15,87). Le nettoyage rigoureux de la cavité à restaurer apparaît comme fondamental avant la mise en œuvre de toute procédure de collage (88).

## CONCLUSION

Malgré les idées reçues largement répandues selon lesquelles la dent dépulpée serait plus fragile que la dent vitale, les études ne mettent pas en évidence de différences significatives. L'élément fragilisant principal étant la perte de substance liée à la pathologie carieuse et aux impératifs thérapeutiques. Magne et Belser en 2003 (89) ont décrit sur les dents antérieures, le concept biomimétique selon lequel la dent et le biomatériau de restauration devraient constituer mécaniquement, biologiquement et esthétiquement une « unité fonctionnelle ». Selon ce concept et dans le respect du gradient thérapeutique décrit par Tirlet et Attal (47), le praticien doit pouvoir proposer des solutions alternatives à la restauration conventionnelle par coiffe corono-périphérique quand cela est possible. L'utilisation des restaurations partielles collées sur dents dépulpées semble être un choix thérapeutique intéressant de par la moindre mutilation des tissus dentaires et parodontaux en accord avec les concepts de la dentisterie *a minima*. Les techniques adhésives actuelles offrent la possibilité au praticien de réaliser des restaurations partielles dans de nombreuses situations. Cependant les nombreux avantages conférés aux RPC ne rendent pas pour autant l'utilisation de coiffes corono-périphériques obsolètes. Le faible recul clinique et le peu d'études *in vivo* à long terme réalisées sur les RPC sur dents postérieures dépulpées rendent difficile l'élaboration d'indications et de contre-indications précises. Le praticien devra donc pour chaque cas clinique évaluer préalablement la faisabilité et le rapport bénéfice/risque afin de choisir la technique de restauration la plus appropriée.

**Annexe n°1 :**

## **10 POINTS CLÉS POUR LA RÉALISATION D'UNE RPC DIRECTE SUR DENT DÉPULPÉE**

- 1. Perte de substance faible**
- 2. Absence de symptomatologie endodontique radiologique et clinique**
- 3. Absence de symptomatologie parodontale radiologique et clinique**
- 4. Traitement endodontique initial et/ou récent**
- 5. Mise en place du champ opératoire possible**
- 6. Contexte occlusal favorable**
- 7. Absence de dyschromie**
- 8. Absence de fêlures**
- 9. Recouvrement cuspidien non nécessaire**
- 10. Si restauration directement après l'obturation canalaire, nettoyage rigoureux des ciments et matériaux d'obturation possible**

**Annexe n°2 :**



**Protocole de restauration  
partielle collée directe sur dent  
dépulpée**



**1.** Nettoyage rigoureux  
de la cavité



**5.** Montage du composite  
par apport successifs  
d'incréments



**2.** Pose du champ  
opératoire



**6.** Finitions



**3.** En fonction du  
système adhésif choisi,  
réalisation du  
mordançage et  
application de l'adhésif



**7.** Polissage et  
vérification de  
l'occlusion



**4.** Mise en place d'un  
substitut dentinaire à  
l'aide d'une résine  
fluide

*Illustrations Dr Tassery H.*

**Annexe n°3 :**

## **10 POINTS CLÉS POUR LA RÉALISATION D'UNE RPC INDIRECTE SUR DENT DÉPULPÉE**

- 1. Perte de substance modérée**
- 2. Absence de symptomatologie endodontique radiologique et clinique**
- 3. Absence de symptomatologie parodontale radiologique et clinique**
- 4. Traitement endodontique initial et/ou récent**
- 5. Mise en place du champ opératoire possible**
- 6. Contexte occlusal favorable ou peu défavorable**
- 7. Absence ou faible dyschromie**
- 8. Absence de fêlures ou fêlures circonscriptibles**
- 9. Recouvrement cuspidien nécessaire**
- 10. Plateau technique adapté**

**Annexe n°4 :**



**Protocole de restauration partielle collée indirecte sur dent postérieur dépulpée**



**1.** Dépose de la restauration provisoire



**8.** Pose du champ opératoire



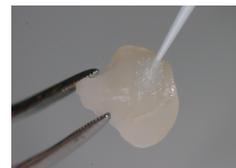
**2.** Pose du champ opératoire et nettoyage rigoureux de la cavité



**9.** Préparation de la pièce prothétique en céramique à l'acide fluorhydrique



**3.** Réalisation de la procédure de collage et comblement de la cavité d'accès avec une résine fluide



**10.** Silanisation et application du système adhésif sur la pièce prothétique selon les recommandations du fabricant



**4.** Préparation, mise en forme et finition pour onlay



**11.** Mordançage et application du système adhésif choisi sur la dent avec photopolymérisation



**5.** Prise d'empreinte optique ou conventionnelle et enregistrement d'occlusion



**12.** Collage de la pièce prothétique



**6.** Réalisation de la pièce prothétique en céramique ou composite de laboratoire (dans ce cas en céramique)



**13.** Elimination des excès, vérification de l'occlusion et finitions



**7.** Vérification et essai de la pièce prothétique



## BIBLIOGRAPHIE

1. Lupi-Pegurier L, Bertrand M-F, Muller-Bolla M, Rocca JP, Bolla M. Periapical status, prevalence and quality of endodontic treatment in an adult French population. *Int Endod J.* août 2002;35(8):690-7.
2. Boucher Y, Matossian L, Rilliard F, Machtou P. Radiographic evaluation of the prevalence and technical quality of root canal treatment in a French subpopulation. *Int Endod J.* mars 2002;35(3):229-38.
3. Sorensen JA, Martinoff JT. Intracoronal reinforcement and coronal coverage: A study of endodontically treated teeth. *J Prosthet Dent.* juin 1984;51(6):780-4.
4. Kölpin M, Sterzenbach G, Naumann M. Composite filling or single crown? The clinical dilemma of how to restore endodontically treated teeth. *Quintessence Int.* juin 2014;45(6):457-66.
5. Belser C. Changement de paradigmes en prothèse conjointe. 2010;21(2):79-85.
6. Rich B, Goldstein GR. New paradigms in prosthodontic treatment planning: A literature review. *J Prosthet Dent.* août 2002;88(2):208-14.
7. Van Meerbeek B, Perdigão J, Lambrechts P, Vanherle G. The clinical performance of adhesives. *J Dent.* 1 janv 1998;26(1):1-20.
8. Zaslansky P, Friesem AA, Weiner S. Structure and mechanical properties of the soft zone separating bulk dentin and enamel in crowns of human teeth: Insight into tooth function. *J Struct Biol.* février 2006;153(2):188-99.
9. Bertacci A, Chersoni S, Davidson CL, Prati C. In vivo enamel fluid movement. *Eur J Oral Sci.* juin 2007;115(3):169-73.
10. Marshall J, Grayson W. Dentin: Microstructure and characterization. *Quintessence Int.* sept 1993;24(9):606-17.
11. Helfer AR, Melnick S, Schilder H. Determination of the moisture content of vital and pulpless teeth. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol.* 1 oct 1972;34(4):661-70.
12. Huang T-JG, Schilder H, Nathanson D. Effects of moisture content and endodontic treatment on some mechanical properties of human dentin. *J Endod.* mai 1992;18(5):209-15.
13. Ferrari M, Mason PN, Goracci C, Pashley DH, Tay FR. Collagen Degradation in Endodontically Treated Teeth after Clinical Function. *J Dent Res.* mai 2004;83(5):414-9.
14. M. Bolla, Aboudharam Gérard, Attal Jean-Pierre. Restaurer la dent dépulpée. *Information dentaire.* 2014.
15. Decup F, Marczak E, Soenen A, Guerrieri A. L'état « dent dépulpée ». Données essentielles. 2011;22(1):5-13.
16. Meyenberg K. The ideal restoration of endodontically treated teeth--structural and esthetic considerations: a review of the literature and clinical guidelines for the restorative clinician. *Eur J Esthet Dent.* Summer 2013;8(2):238-68.
17. Suciu I, Ionescu E, Dimitriu BA, Bartok RI, Moldoveanu GF, Gheorghiu IM, et al. An optical investigation of dentinal discoloration due to commonly endodontic sealers, using the transmitted light polarizing microscopy and spectrophotometry. *Romanian J Morphol Embryol Rev Roum Morphol Embryol.* 2016;57(1):153-9.
18. Zimmerli B, Jeger F, Lussi A. Bleaching of nonvital teeth. A clinically relevant literature review. *Rev Mens Suisse Odonto-Stomatol.* 2010;120(4):306-20.
19. Sedgley CM, Messer HH. Are endodontically treated teeth more brittle? *J Endod.* 1 juill 1992;18(7):332-5.

20. Reeh ES, Messer HH, Douglas WH. Reduction in tooth stiffness as a result of endodontic and restorative procedures. *J Endod.* 1 nov 1989;15(11):512-6.
21. Ibrahim AMBR, Richards LC, Berekally TL. Effect of remaining tooth structure on the fracture resistance of endodontically-treated maxillary premolars: An in vitro study. *J Prosthet Dent.* 1 mars 2016;115(3):290-5.
22. Rocca GT, Krejci I. Crown and post-free adhesive restorations for endodontically treated posterior teeth: from direct composite to endocrowns. *Eur J Esthet Dent.* Summer 2013;8(2):156-79.
23. Panitvisai P, Messer HH. Cuspal deflection in molars in relation to endodontic and restorative procedures. *J Endod.* février 1995;21(2):57-61.
24. Krejci I, Duc O, Dietschi D. Marginal adaptation, retention and fracture resistance of adhesive composite restorations on devital teeth with and without Posts. *2003;28(2):127-35.*
25. Juloski J, Radovic I, Goracci C, Vulicevic ZR, Ferrari M. Ferrule Effect: A Literature Review. *J Endod.* janv 2012;38(1):11-9.
26. Stankiewicz NR, Wilson PR. The ferrule effect: a literature review. *Int Endod J.* juillet 2002;35(7):575-81.
27. Garcia AJA, Kuga MC, Palma-Dibb RG, Só MVR, Matsumoto MA, Faria G, et al. Effect of sodium hypochlorite under several formulations on root canal dentin microhardness. *J Investig Clin Dent.* nov 2013;4(4):229-32.
28. Saleh AA, Ettman WM. Effect of endodontic irrigation solutions on microhardness of root canal dentine. *J Dent.* 1 janv 1999;27(1):43-6.
29. Cruz-Filho AM, Sousa-Neto MD, Savioli RN, Silva RG, Vansan LP, Pécora JD. Effect of Chelating Solutions on the Microhardness of Root Canal Lumen Dentin. *J Endod.* 1 mars 2011;37(3):358-62.
30. Yassen GH, Vail MM, Chu TG, Platt JA. The effect of medicaments used in endodontic regeneration on root fracture and microhardness of radicular dentine. *Int Endod J.* juillet 2013;46(7):688-95.
31. Gh Y, Gj E, Ja P. Effect of intracanal medicaments used in endodontic regeneration procedures on microhardness and chemical structure of dentin. *Restor Dent Endod Restor Dent Endod.* mai 2015;40, 40(2, 2):104, 104-12.
32. Altmann ASP, Leitune VCB, Collares FM. Influence of Eugenol-based Sealers on Push-out Bond Strength of Fiber Post Luted with Resin Cement: Systematic Review and Meta-analysis. *J Endod.* sept 2015;41(9):1418-23.
33. Lang H, Korkmaz Y, Schneider K, Raab WH-M. Impact of Endodontic Treatments on the Rigidity of the Root. *J Dent Res.* avril 2006;85(4):364-8.
34. Ikram OH, Patel S, Sauro S, Mannocci F. Micro-computed tomography of tooth tissue volume changes following endodontic procedures and post space preparation. *Int Endod J.* décembre 2009;42(12):1071-6.
35. Stockton L, Lavelle CLB, Suzuki M. Are posts mandatory for the restoration of endodontically treated teeth? *Dent Traumatol.* avril 1998;14(2):59-63.
36. Kishen A. Mechanisms and risk factors for fracture predilection in endodontically treated teeth. *2006;13:57-83.*
37. Eliasson S, Bergström J, Sanda A. Periodontal bone loss of teeth with metal posts. *J Clin Periodontol.* nov 1995;22(11):850-3.
38. Zarow M, Devoto W, Saracinelli M. Reconstruction of Endodontically Treated Posterior Teeth--with or without Post? Guidelines for the Dental Practitioner. *Eur J Esthet Dent.* décembre 2009;4(4):312-27.

39. Dietschi D, Duo O, Krejci I, Sadan A. Biomechanical considerations for the restoration of endodontically treated teeth: A systematic review of the literature--Part 1. Composition and micro- and macrostructure alterations. *Quintessence Int.* oct 2007;38(9):733-43.
40. Ferrari M, Crysanti Cagidiaco M. Long-term retrospective study of the clinical performance of fiber posts. *oct 2007;20(5):287-91.*
41. Zicari F, Van Meerbeek B, Scotti R, Naert I. Effect of ferrule and post placement on fracture resistance of endodontically treated teeth after fatigue loading. *J Dent.* mars 2013;41(3):207-15.
42. Gutmann JL. The dentin-root complex: Anatomic and biologic considerations in restoring endodontically treated teeth. *J Prosthet Dent.* avr 1992;67(4):458-67.
43. Ray HA, Trope M. Periapical status of endodontically treated teeth in relation to the technical quality of the root filling and the coronal restoration. *Int Endod J.* janv 1995;28(1):12-8.
44. Bukiet F, Tirlet G. Contemporary aesthetic care for nonvital teeth: conservative treatment option. *Pr Proced Aesthet Den.* 2005;17(7):A - X.
45. Tirlet G. La demande esthétique actuelle en odontologie. *Inf Dent.* 2004;86(31):1943-8.
46. Filleul F. Appréciation de l'évolution de l'esthétique comme motif de consultation: enquête auprès de praticien libéraux. Aix-Marseille; 2015.
47. Tirlet G, Attal JP. Le gradient thérapeutique un concept médical pour les traitements esthétiques. *nov 2009;(41/42).*
48. Ng Y-L, Mann V, Gulabivala K. A prospective study of the factors affecting outcomes of non-surgical root canal treatment: part 2: tooth survival. *Int Endod J.* juillet 2011;44(7):610-25.
49. Bukiet F, Tirlet G, Lasfargues. Les restaurations partielles collées sur dents dépulées intérêts et indications. *Inf Dent.* 2000;(36):2831-41.
50. Koubi S, Margossian P, Weisrok J. Restaurations adhésives en céramique: une nouvelle référence dans la réhabilitation du sourire. *Inf Dent.* février 2009;(8):363-74.
51. Vailati F, Belser UC. Full-Mouth Adhesive Rehabilitation of a Severely Eroded Dentition: The Three-Step Technique. Part 1. *Eur J Esthet Dent.* mars 2008;3(1):30-44.
52. Tirlet G. Erosion et usure extrêmes chez le senior :Une approche contemporaine, conservatrice et adhésive. *Inf Dent.* sept 2014;(31).
53. Serin Kalay T, Yildirim T, Ulker M. Effects of different cusp coverage restorations on the fracture resistance of endodontically treated maxillary premolars. *J Prosthet Dent.* 2016;
54. Orthlieb J-D, Brocard D, Schittly J. *Occlusodontie Pratique.* CdP. 2006. (JPIO).
55. Caplan DJ, Kolker J, Rivera EM, Walton RE. Relationship between number of proximal contacts and survival of root canal treated teeth. *Int Endod J.* février 2002;35(2):193-9.
56. D'Incau E, Pia J., Soenen A. Restaurer sans tenon la dent dépulée. *Entret Odontol-Stomatol.* oct 2015;
57. Rocca GT, Bouillaguet S. Alternatives thérapeutiques pour la restauration des dents non-vitales. *Rev Odontostomatol (Paris).* Décembre 2008;37:259-72.
58. Can Say E, Kayahan B. Clinical evaluation of posterior composite restorations in endodontically treated teeth. *mai 2006;7(2).*

59. Mannocci F, Bertelli E, Sherriff M, Watson TF, Ford TRP. Three-year clinical comparison of survival of endodontically treated teeth restored with either full cast coverage or with direct composite restoration. *J Prosthet Dent.* sept 2002;88(3):297- 301.
60. Adolphi G, Zehnder M, Bachmann LM, Göhring TN. Direct Resin Composite Restorations in Vital Versus Root-filled Posterior Teeth: A Controlled Comparative Long-term Follow-up. *Oper Dent.* 1 sept 2007;32(5):437- 42.
61. Cobankara FK, Unlu N, Cetin AR, Ozkan HB. The Effect of Different Restoration Techniques on the Fracture Resistance of Endodontically-treated Molars. *Oper Dent.* sept 2008;33(5):526- 33.
62. Alshiddi IF, Aljinbaz A. Fracture resistance of endodontically treated teeth restored with indirect composite inlay and onlay restorations – An in vitro study. *Saudi Dent J.* janv 2016;28(1):49- 55.
63. Chrepa V, Konstantinidis I, Kotsakis GA, Mitsias ME. The survival of indirect composite resin onlays for the restoration of root filled teeth: a retrospective medium-term study. *Int Endod J.* oct 2014;47(10):967- 73.
64. D’Incau E, Zunzarren R. Evolution des formes de préparation pour inlays/onlays posterieurs à la mandibule. *Réal Clin.* 2014;25.
65. Federlin M, Krifka S, Herpich M, Hiller K-A, Schmalz G. Partial Ceramic Crowns: Influence of Ceramic Thickness, Preparation Design and Luting Material on Fracture Resistance and Marginal Integrity In Vitro. *Oper Dent.* mai 2007;32(3):251- 60.
66. Rocca GT, Krejci I. Bonded indirect restorations for posterior teeth: From cavity preparation to provisionalization. *Quintessence Int.* mai 2007;38(5):371- 9.
67. Rocca GT, Krejci I. Bonded indirect restorations for posterior teeth: The luting appointment. *Quintessence Int.* 7 août 2007;38(7):543- 53.
68. Sedrez-Porto JA, Rosa WL de O da, da Silva AF, Münchow EA, Pereira-Cenci T. Endocrown restorations: A systematic review and meta-analysis. *J Dent.* sept 2016;52:8- 14.
69. Bouillaguet S, Rocca G-T. Restaurations coronaires et corono- radiculaires des dents déulpées. 1 janv 2012;
70. Bindl A, Richter B, Mörmann WH. Survival of Ceramic Computer-aided Design/Manufacturing Crowns Bonded to Preparations with Reduced Macroretention Geometry. *Int J Prosthodont.* 5 juin 2005;18(3):219- 24.
71. Chang C-Y, Kuo J-S, Lin Y-S, Chang Y-H. Fracture resistance and failure modes of CEREC endo-crowns and conventional post and core-supported CEREC crowns. *J Dent Sci.* 1 sept 2009;4(3):110- 7.
72. Biacchi G, Basting R. Comparison of Fracture Strength of Endocrowns and Glass Fiber Post-Retained Conventional Crowns. *Oper Dent.* 26 sept 2011;37(2):130- 6.
73. Rosa Biacchi G, Mello B, Tarkany Basting R. The Endocrown: An Alternative Approach for Restoring Extensively Damaged Molars. *J Esthet Restor Dent.* décembre 2013;25(6):383- 90.
74. Lin C-L, Chang Y-H, Pai C-A. Evaluation of failure risks in ceramic restorations for endodontically treated premolar with MOD preparation. *Dent Mater.* mai 2011;27(5):431- 8.
75. Chun-Li Lin, Yen-Hsiang Chang, Chia-Yu Chang. Finite element and Weibull analyses to estimate failure risks in the ceramic endocrown and classical crown for endodontically treated maxillary premolar. *Eur J Oral Sci.* février 2010;118(1):87- 93.

76. Otto T. Computer-Aided Direct All-Ceramic Crowns: Preliminary 1-Year Results of a Prospective Clinical Study. *Int J Periodontics Restorative Dent.* oct 2004;24(5):446- 55.
77. Marniquet S, Fron Chabouis H. Matériaux actuels pour les restaurations partielles. *Fil Dent.* déc 2014;(98):28- 34.
78. Magne P, Knezevic A. Influence of overlay restorative materials and load cusps on the fatigue resistance of endodontically treated molars. *Quintessence Int.* oct 2009;40(9):729- 37.
79. Fron Chabouis H, Prot C, Attal JP. Inlay, Onlay, Overlay. *Inf Dent.* 2015;
80. Magne P, Knezevic A. Simulated fatigue resistance of composite resin versus porcelain CAD/CAM overlay restorations on endodontically treated molars. *Quintessence Int.* février 2009;40(2):125- 33.
81. Magne P. Virtual prototyping of adhesively restored, endodontically treated molars. *J Prosthet Dent.* juin 2010;103(6):343- 51.
82. Haute autorité de santé. Reconstitution d'un dent par materiau incrusté (inlay-onlay). Rapport d'évaluation technologique. 2009.
83. Lopes GC, de Carvalho Cardoso P, Vieira LCC, Baratieri LN. Microtensile Bond Strength to Root Canal vs Pulp Chamber Dentin: Effect of Bonding Strategies. *J Adhes Dent.* juin 2004;6(2):129- 33.
84. Kijssamanmith K, Timpawat S, Harnirattisai C, Messer HH. Micro-tensile bond strengths of bonding agents to pulpal floor dentine. *Int Endod J.* oct 2002;35(10):833- 9.
85. Dietschi D, Duc O, Krejci I, Sadan A. Biomechanical considerations for the restoration of endodontically treated teeth: A systematic review of the literature, Part II (Evaluation of fatigue behavior, interfaces, and in vivo studies). *Quintessence Int.* février 2008;39(2):117- 29.
86. Tay FR, Pashley DH, Loushine RJ, Weller RN, Monticelli F, Osorio R. Self-Etching Adhesives Increase Collagenolytic Activity in Radicular Dentin. *J Endod.* sept 2006;32(9):862- 8.
87. Pashley DH, Tay FR, Yiu C, Hashimoto M, Breschi L, Carvalho RM, et al. Collagen Degradation by Host-derived Enzymes during Aging. *J Dent Res.* mars 2004;83(3):216- 21.
88. Bronzato JD, Cecchin D, Miyagaki DC, de Almeida JFA, Ferraz CCR. Effect of cleaning methods on bond strength of self-etching adhesive to dentin. *J Conserv Dent JCD.* 2016;19(1):26- 30.
89. Magne P, Belser UC. Restaurations adhesives en céramique sur dent antérieures, approche biomimétique. 2003. (Quintessence International).

## SERMENT MEDICAL

*En présence des Maîtres de cette Faculté, de mes chers condisciples, devant l'effigie d'HIPPOCRATE.*

*Je promets et je jure, d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité dans l'exercice de la Médecine Dentaire.*

*Je donnerai mes soins à l'indigent et n'exigerai jamais un salaire au-dessus de mon travail, je ne participerai à aucun partage clandestin d'honoraires.*

*Je ne me laisserai pas influencer par la soif du gain ou la recherche de la gloire.*

*Admis dans l'intérieur des maisons, mes yeux ne verront pas ce qui s'y passe, ma langue taira les secrets qui me seront confiés et mon état ne servira pas à corrompre les mœurs ni à favoriser le crime.*

*Je ne permettrai pas que des considérations de religion, de nation, de race, de parti ou de classe sociale viennent s'interposer entre mon devoir et mon patient.*

*Même sous la menace, je n'admettrai pas de faire usage de mes connaissances médicales contre les lois de l'humanité.*

*J'informerai mes patients des décisions envisagées, de leurs raisons et de leurs conséquences. Je ne tromperai jamais leur confiance et n'exploiterai pas le pouvoir hérité des connaissances pour forcer les consciences.*

*Je préserverai l'indépendance nécessaire à l'accomplissement de ma mission. Je n'entreprendrai rien qui dépasse mes compétences. Je les entretiendrai et les perfectionnerai pour assurer au mieux les services qui me seront demandés.*

*Respectueux et reconnaissant envers mes Maîtres, je rendrai à leurs enfants l'instruction que j'ai reçue de leur père.*

*Que les hommes m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses.*

*Que je sois déshonoré et méprisé de mes confrères si j'y manque.*



FERAUD Julie –Restaurations partielles des dents postérieures dépulpées

Th. : Chir. dent. : Marseille : Aix –Marseille Université : 2016-2017

Rubrique de classement : Odontologie Conservatrice

Résumé :

Avec l'avènement de la dentisterie conservatrice, la constante amélioration des techniques de collage ainsi que la volonté de conserver au maximum les tissus minéralisés, il est possible d'opter pour des traitements restaurateurs des dents postérieures dépulpées sans aucun tenon, ni recours à une préparation corono-périphérique. Après un rappel des caractéristiques de la dent dépulpée, nous exposerons les différentes solutions thérapeutiques qui s'offrent au praticien pour la restaurer à l'aide de techniques partielles collées. Enfin, des fiches de protocoles cliniques ont été réalisées afin de guider l'étudiant dans l'indication du geste clinique et dans la procédure de telles restaurations.

Mots clés :

Dent postérieure traitée endodontiquement

Inlay-onlay

Restauration partielle collée

Reconstitution sans tenon

FERAUD Julie – Partial restorations for posterior endodontically treated teeth,

Abstract :

With the evolution and progress of conservative dentistry, the constant improvement of bonding techniques and the willingness to preserve maximum mineralized tissues, it is possible to opt for restorative treatment of posterior endodontically treated teeth no post nor have using a crown-preparation device. After reviewing the features of the endodontically treated teeth, we will present the different therapeutic options available to the practitioner to restore it using bonded partial techniques. Finally fact sheets clinical protocols were performed to guide the student in the clinical indication of the gesture of and the procedure of such restorations.

MeSH :

Posterior endodontically treated teeth

Inlay-onlay

Partial bonding coronal

Restorations without post

Adresse de l'auteur :

8 allée des bartavelles lotissement les Séveriers

13600 LA CIOTAT