

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

-----

Année 2015

N° : 003

## **Intérêts cliniques des Endo-couronnes**

-----

THESE POUR LE DIPLOME D'ETAT DE  
DOCTEUR EN CHIRURGIE DENTAIRE

*présentée*

*et soutenue publiquement par*

**BIGOT Morgan**

Né le 25 Octobre 1990 au Mans (72)

*le 7 Mai 2015 devant le jury ci-dessous :*

Président : Pr AMOURIQ Yves

Assesseur : Dr LANOISELEE Edouard

Assesseur : Dr PILON Nicolas

Directeur : Dr BODIC François

<b>UNIVERSITÉ DE NANTES</b>	
<b>Président</b>	Pr LABOUX Olivier
<b>FACULTÉ DE CHIRURGIE DENTAIRE</b>	
<b>Doyen</b>	Pr AMOURIQ Yves
<b>Assesseurs</b>	Dr RENAUDIN Stéphane Pr SOUEIDAN Assem Pr WEISS Pierre
<b>Professeurs des Universités Praticiens hospitaliers des C.S.E.R.D.</b>	
Monsieur AMOURIQ Yves Monsieur GIUMELLI Bernard Monsieur LESCLOUS Philippe	Madame LICHT Brigitte Madame PEREZ Fabienne Monsieur SOUEIDAN Assem Monsieur WEISS Pierre
<b>Professeurs des Universités</b>	
Monsieur BOULER Jean-Michel	
<b>Professeurs Emérites</b>	
Monsieur BOHNE Wolf	Monsieur JEAN Alain
<b>Praticiens Hospitaliers</b>	
Madame DUPAS Cécile Madame LEROUXEL Emmanuelle	Madame BLERY Pauline Madame Isabelle HYON Madame Hélène GOEMAERE GALIERE
<b>Maîtres de Conférences Praticiens hospitaliers des C.S.E.R.D.</b>	<b>Assistants Hospitaliers Universitaires des C.S.E.R.D.</b>
Monsieur AMADOR DEL VALLE Gilles Madame ARMENGOL Valérie Monsieur BADRAN Zahi Monsieur BODIC François Madame DAJEAN-TRUTAUD Sylvie Madame ENKEL Bénédicte Monsieur GAUDIN Alexis Monsieur HOORNAERT Alain Madame HOUCHMAND-CUNY Madline Madame JORDANA Fabienne Monsieur KIMAKHE Saïd Monsieur LE BARS Pierre Monsieur LE GUEHENNEC Laurent Madame LOPEZ-CAZAUX Serena Monsieur MARION Dominique Monsieur NIVET Marc-Henri Monsieur RENAUDIN Stéphane Madame ROY Elisabeth Monsieur STRUILLOU Xavier Monsieur VERNER Christian	Madame BOEDEC Anne Monsieur CLÉE Thibaud Monsieur DAUZAT Antoine Monsieur DEUMIER Laurent Madame Béatrice GOUGEON Monsieur KOUADIO Kouakou (Assistant associé) Monsieur LANOISELEE Edouard Monsieur LE BOURHIS Antoine Madame LE GOFFE Claire Madame MAÇON Claire Madame MALTHIERY Eve Madame MELIN Fanny Madame MERAMETDJIAN Laure Monsieur PILON Nicolas Monsieur PRUD'HOMME Tony Monsieur RESTOUX Gauthier Madame RICHARD Catherine Monsieur ROLOT Morgan
<b>Enseignants Associés</b>	<b>A.T.E.R.</b>
Madame BRETECHE Anne (MC Associé) Madame RAKIC Mia (MC Associé) Madame VINATIER Claire (PR Associé)	Monsieur COUASNAY Greig

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

# Remerciements

A Monsieur le Professeur **Yves AMOURIQ**,

Professeur des Universités

Praticien hospitalier des Centres de Soins, d'Enseignement et de  
Recherches Dentaires

Docteur de l'Université de Nantes

Département de Prothèses

Doyen de l'UFR d'Odontologie de Nantes

Chef de service d'Odontologie Restauratrice et Chirurgicale

-NANTES-

*Pour m'avoir fait l'honneur de présider cette thèse.*

*Merci pour votre réactivité.*

A Monsieur le Docteur **François BODIC**,

Maître de Conférence des Universités

Praticien hospitalier des Centres de Soins, d'Enseignements et de

Recherches Dentaires

Docteur de l'Université de Nantes

Département de Prothèses

-NANTES-

*Pour m'avoir fait l'honneur de diriger cette Thèse.*

*Pour votre bonne humeur et votre disponibilité durant toutes mes années à la  
Faculté.*

*Un grand merci.*

A Monsieur **Edouard LANOISELEE**,

Docteur en Chirurgie Dentaire

Assistant Hospitalo Universitaire des Centres de Soins, d'Enseignements et  
de Recherches Dentaires

Département de Prothèses

-NANTES-

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

*Pour vos conseils avisés et les bons moments partagés en vacation.*

A Monsieur **Nicolas PILON**,

Docteur en Chirurgie Dentaire

Assistant Hospitalo Universitaire des Centres de Soins, d'Enseignements et  
de Recherches Dentaires

Département d'Odontologie Conservatrice - Endodontie

-NANTES-

*Pour m'avoir fait l'honneur de participer à ce jury de thèse.*

*Pour votre simplicité et votre gentillesse.*



# Sommaire

## **1/ Introduction ..... P14**

1/ 1) Dent dépulpée : Quelles particularités ..... P14

1/ 2) L'arsenal thérapeutique ..... P15

1/ 3) Endo-couronne : Qu'est ce que c'est ? ..... P16

## **2/ Arsenal thérapeutique ..... P19**

2/ 1) Restaurations avec ancrage radiculaire ..... P19

*2/ 1) 1- Restaurations corono-radiculaires directes*

*2/ 1) 2- Restaurations corono-radiculaires indirectes*

*2/ 1) 3- Couronne Richmond*

2/ 2) Restaurations sans ancrage radiculaire ..... P22

*2/ 2) 1- Matériaux insérés en phase plastique*

*2/ 2) 2- Couronne classique*

*2/ 2) 3- Endo-couronne*

## **3/ Les endo-couronnes ..... P26**

3/ 1) Définition ..... P26

3/ 2) Statistiques ..... P26

3/ 3) Matériaux ..... P27

*3/ 3) 1- Métaux*

*3/ 3) 2- Céramiques*

*3/ 3) 2- a) Les céramiques feldspathiques*

*3/ 3) 2- b) Les Vitrocéramiques renforcées*

*3/ 3) 3- Composites*

*3/ 3) 4- Matériaux hybrides (composites – céramiques)*

3/ 4) Modalités de réalisation ..... P32

*3/ 4) 1- Préparation*

*3/ 4) 2- Empreinte*

*3/ 4) 2- a) Empreinte conventionnelle*

*3/ 4) 2- b) Empreinte optique*

*3/ 4) 2- c) Comparatif*

3/ 4) 3- *Assemblage*

3/ 4) 3- *a) Colles sans potentiel adhésif*

3/ 4) 3- *b) Colles avec potentiel d'adhésion*

3/ 4) 3- *c) Colles auto-adhésives*

3/ 4) 3- *d) Interface entre le traitement endodontique et la colle*

3/ 5) *Avantages / Inconvénients* ..... P47

3/ 5) 1- *Avantages*

3/ 5) 2- *Inconvénients*

3/ 6) *Indications / Contre Indications* ..... P49

3/ 6) 1- *Indications*

3/ 6) 2- *Contre Indications*

**4/ Présentation d'un cas clinique avec Système CEREC .... P53**

4/ 1) *Situation initiale* ..... P53

4/ 2) *La réalisation : préparation, empreinte, usinage, maquillage, collage* ..... P54

4/ 3) *Résultat final* ..... P62

**5/ Conclusion ..... P63**

# Avant propos

La restauration des dents dévitalisées est l'un des soins les plus fréquents dans un cabinet dentaire d'omni-pratique. Cependant, ces soins sont sujets à controverse dans la littérature (1). Un vaste arsenal thérapeutique est à notre disposition pour restaurer les dents dévitalisées. La difficulté est d'adapter notre thérapeutique à chaque cas de façon appropriée.

Un consensus est établi autour du principe d'économie tissulaire. En effet, nous devons conserver un maximum de tissus dentaires lors de nos restaurations afin d'assurer des résultats fiables et durables, et permettre une ré intervention future.

Le concept d'endo-couronne a été décrit en 1999 par Bindl et Mörmann (2) pour limiter le recours aux ancrages radiculaires.

Avec la progression des techniques adhésives et de la CFAO, les endo-couronnes semblent être une alternative de choix à la restauration des prémolaires et de molaires dévitalisées.

A noter que la littérature relative aux endo-couronnes est essentiellement constituée de documents de faibles niveaux de preuves.



*Fig. 1 Photographie d'une endo-couronne sur 46*

# 1/ Introduction

1/ 1) Dent dépulpée : Quelles particularités ? (3, 4)

Depuis de nombreuses années, on considère qu'une dent dépulpée est plus fragile qu'une dent vitale.

Cependant certaines études montrent qu'il n'y a aucunes différences significatives entre les propriétés mécaniques d'une dent vivante et une dent devitalisée. Et d'autres montrent qu'il y a une différence liée à la déshydratation des tissus ou encore à l'utilisation d'EDTA. (5, 6)

Une étude récente démontre que la mutilation liée à l'endodontie entraîne de faibles modifications des propriétés mécaniques de la dent par rapport à une cavité coronaire supprimant les crêtes marginales (Cavité occluso-mésiale, cavité occluso-distale, cavité mésio-occluso-distale). En effet, Elles s'apparentent à des poutres de résistance qui s'opposent à la flexion cuspidienne. Le délabrement coronaire est donc un critère fondamental de fragilité de la dent.

Nous pouvons cependant noter que :

- La dent est plus sensible à la fracture avec le temps
- La dent est fragilisée par une perte de substance de façon pathologique (Lésion carieuse) ou iatrogène (Fraisage).
- La réalisation d'un ancrage radiculaire augmente considérablement le risque de fracture. Les ancrages radiculaires doivent donc être utilisés qu'en cas de nécessité.

Au delà du fait que la dent soit vivante ou non, c'est la qualité du traitement endodontique et de la restauration qui permet de maintenir l'intégrité de la dent. La qualité du traitement endodontique dépend de 3 facteurs :

- Désinfection de l'endodonte
- Qualité de la mise en forme
- Obturation tridimensionnelle étanche

La restauration coronaire doit être étanche de façon à protéger le traitement endodontique de toute percolation bactérienne. Elle doit donc être réalisée le plus rapidement possible après le traitement endodontique. Le recours aux ancrages radiculaires doit être limité au cas de nécessité car il fragilise la dent. (7, 8)

## 1/ 2) L'arsenal thérapeutique

L'arsenal thérapeutique désigne l'ensemble des techniques que l'on peut utiliser dans notre exercice.

Concernant le traitement de la dent devitalisée, nous avons un grand nombre de possibilités qui s'offre à nous. Il est difficile pour le praticien de choisir entre une technique de restauration et une autre.

L'étude de la perte de substance est un facteur décisif dans notre choix. Il faudra réaliser une analyse quantitative et qualitative des tissus dentaires sains restants. De plus, nous nous intéresserons aux impératifs fonctionnels (occlusion) et biologiques ainsi qu'aux exigences esthétiques. Prendre en compte tous ces critères, nous permettra de choisir la technique la plus adaptée à la situation clinique et de répondre à la demande du patient. (9)

### 1/ 3) Endo-couronne : Qu'est ce que c'est ?

Une endo-couronne est une couronne qui a pour particularité d'être collée au niveau du plancher et des parois de la chambre pulpaire.

Cette restauration nécessite une préparation particulière de la dent : Contour cervical en forme de trottoir cervical, paroi de la chambre pulpaire de dépouille et limite supra-gingivale. La surface de collage obtenu permet d'obtenir une stabilité de la restauration par adhésion chimique (Collage).

Actuellement les endo-couronnes sont peu utilisées. Avec la progression des techniques de collages, des céramiques et de la CFAO, cette technique devient de plus en plus simple, fiable et efficace.



*Fig.2 Photographie d'une endo-couronne sur 15*



## 2/ Arsenal thérapeutique

Comme nous l'avons dit précédemment, différentes solutions s'offrent à nous pour restaurer une dent dévitalisée. Pour un même cas clinique, différents traitements peuvent être envisagés.

Notre arsenal thérapeutique peut être classé en fonction d'un gradient thérapeutique. Celui-ci a été popularisé par Tirlet et Attal en 2009 pour les traitements à visés esthétiques (9).

Il permet de classer nos différents traitements du moins invasifs au plus invasifs.

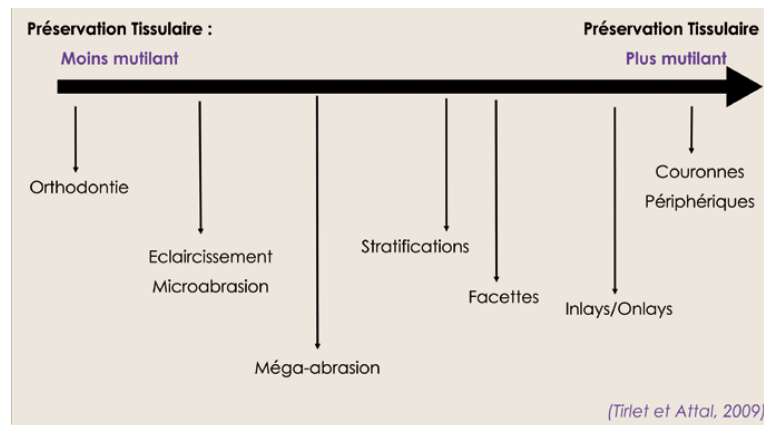


Fig. 3 Gradient thérapeutique des traitements esthétiques

Ce gradient thérapeutique peut être superposé aux thérapeutiques des dents dévitalisées.

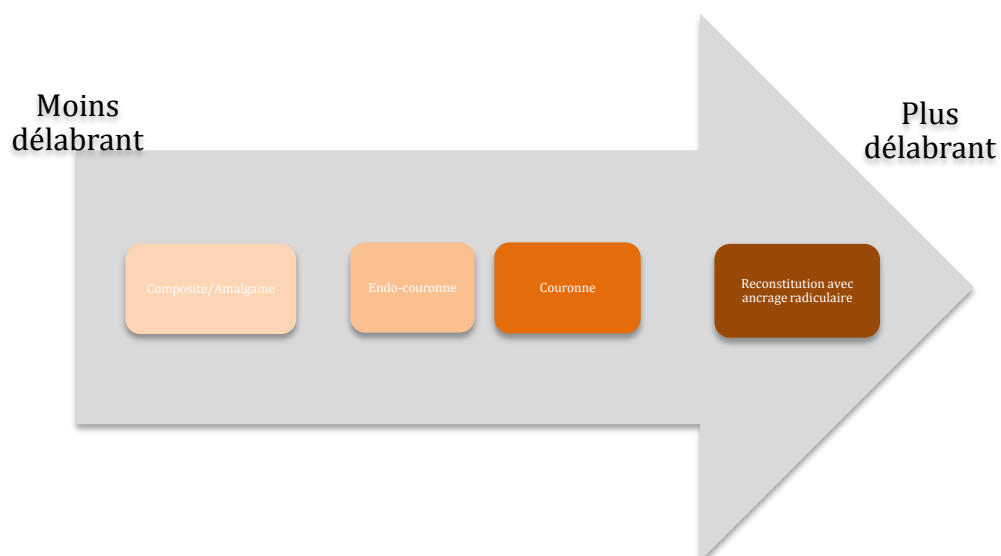


Fig. 4 Gradient thérapeutique appliqué à la dent dévitalisée

Lors du choix de la thérapeutique, il ne faudra pas prendre en compte uniquement le concept de gradient. Ce concept devra être mis en corrélation avec notre situation clinique ainsi que les impératifs biologiques, mécaniques et la demande du patient. Ainsi nous ne proposerons pas une restauration composite sous prétexte qu'elle est moins délabrante si la perte de substance de la dent est trop importante.

Nous allons détailler l'ensemble de nos solutions thérapeutiques autour de deux situations, on va distinguer les restaurations avec ancrage radiculaire et celles sans ancrage radiculaire.

Dans les restaurations avec ancrage radiculaire, nous trouvons les Inlay-core ainsi que les matériaux insérés en phase plastique (RMIPP) associés à un ancrage radiculaire. Ces restaurations se suffisent rarement à elles seules et doivent souvent être recouvertes par une couronne.

Dans les restaurations sans ancrage radiculaire, nous distinguons les matériaux insérés en phase plastique (RMIPP), les endo-couronnes et les couronnes classiques.

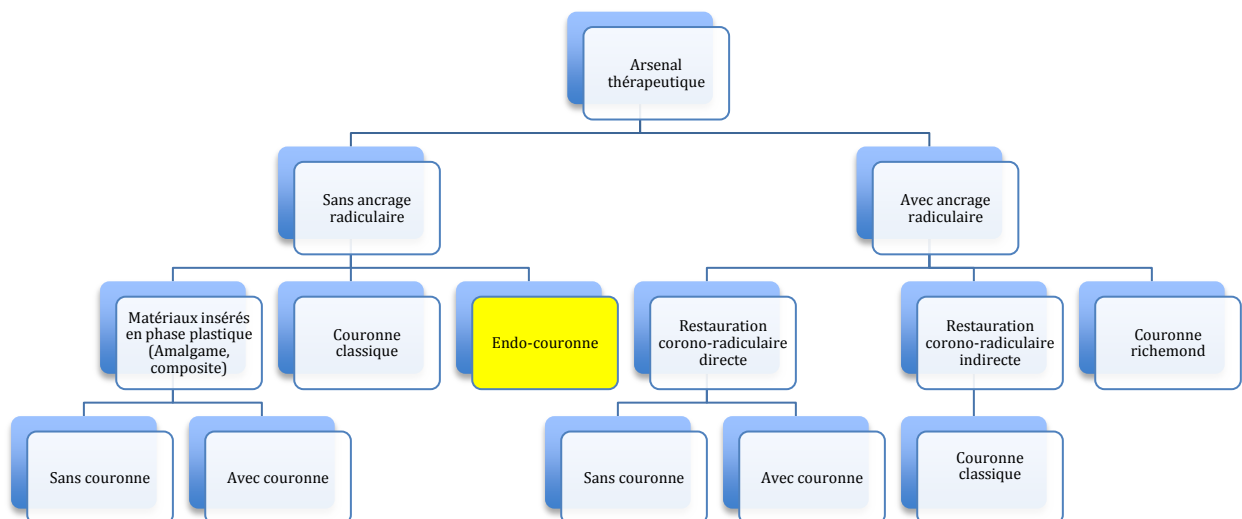


Fig. 5 Schéma récapitulatif de notre arsenal thérapeutique

Le recours à un ancrage doit être limité au cas d'extrême nécessité. En effet de nombreuses études montrent qu'il fragilise la dent. (7, 8).

Le forage de la racine avec des instruments calibrés, le risque de déviation de l'axe du canal endodontique, le risque de perforation et les forces nocives transmises à la racine (Risque de fêlure et de fracture) forment un ensemble qui nous incite à limiter l'utilisation d'ancrage radiculaire.

L'Évolution de la CFAO, des matériaux, des techniques adhésives a conduit à élargir les indications des restaurations sans ancrage radiculaire. L'endo-couronne est au cœur de ce processus.

## 2/ 1) Restaurations avec ancrage radiculaire (10, 11)

Les restaurations à ancrage radiculaire aussi appelées restaurations coronoradiculaires (RCR) devront être utilisées avec tact. En effet, il est admis que le tenon radiculaire ne renforce pas la dent mais au contraire la fragilise.

Nous pourrions avoir recours au RCR dans le cas où la perte de substance est trop volumineuse pour assurer la pérennité d'une restauration sans ancrage ou lorsque nous voulons corriger un axe (nécessité d'axes parallèles dans le cas d'une restauration plurale par exemple).

Il existe donc deux grands types de RCR :

- Les reconstitutions par matériaux insérés en phase plastique avec ancrage radiculaire, RCR foulées ou encore RCR directes. Elles sont réalisées en une seule séance.
- Les RCR coulées ou indirectes qui nécessitent une empreinte car elles sont réalisées au laboratoire de prothèse.

## *2/ 1) 1- Restaurations corono-radicales directes*

Ces restaurations présenteront de multiples formes du fait qu'il existe beaucoup de tenons radicaux sur le marché (formes, tailles et compositions différentes) et des matériaux de remplissage variés. Des associations seront à privilégier.

On distingue différents types de matériaux de remplissage : Amalgame, composites, CVI modifiés par adjonction de résine, cermets, compomères. Cependant l'amalgame et le composite semblent avoir les propriétés les mieux adaptées afin de réaliser une RCR directe. Le consensus tend vers le composite uniquement.

Les tenons préfabriqués peuvent être de différentes formes mais la forme cylindro-conique représente la meilleure alternative. Le forage devra être réalisé avec la séquence correspondant au tenon pour une bonne adaptation.

Sont présents sur le marché : tenons métalliques (alliages non précieux), tenons en titane, tenons fibro-résineux (fibres de verre, de silice, de carbone...) et des tenons en zircone.

Les associations amalgame-tenon titane et composite-tenon fibro-résineux sont les plus reconnues. Ces tenons ont un comportement à la déformation proche des tissus dentaires et sont chacun compatibles avec leur matériau de remplissage.

Les RCR directes ont des indications strictes :

- Délabrement coronaire peu important : au moins 3 parois restantes.
- Epaisseur minimale des parois : 1mm
- Limites supra gingivales du débordement
- 2mm entre le bord de la RCR et la limite dento-prothétique (Si nous réalisons une couronne dessus)
- Résistance de la restauration compatible avec les contraintes qui vont s'appliquer à la dent.



*Fig. 6 Photographie RCR foulées composite-tenons fibro-résineux*

## *2/ 1) 2- Restaurations corono-radicales indirectes*

L'inlay-core métallique est une pratique très utilisée dans les cabinets dentaires mais il existe d'autres types de RCR indirectes. Ces reconstitutions ne se suffiront jamais à elles-mêmes et nécessiteront systématiquement une couronne.

Il existe des RCR indirectes en céramique, en résine ou encore de différents alliages métalliques (non précieux ou semi-précieux).

Les tenons utilisés pour ces restaurations peuvent être pré-fabriqués ou anatomiques.

Les RCR coulées sont indiquées lorsque les RCR foulées sont contre indiquées :

- Délabrement coronaire supérieur à la moitié du volume initial
- Parois en nombre et épaisseur insuffisante
- Limite du délabrement juxta gingivale
- Moins de 2mm entre le matériau de restauration et la limite prothétiques
- Forme de la lumière canalaire incompatible avec une RCR foulée.



*Fig. 7 Photographie Inlay-cores métalliques sur 25 et 26*

## *2) 1) 3- Couronne Richmond (12)*

La couronne Richmond consiste à remplacer entièrement la partie coronaire de la dent en prenant appui sur un tenon radiculaire. Le tenon et la couronne sont en un seul bloc.

Ce type de couronne est indiqué dans les cas de restaurations unitaires d'incisives, de canines et de prémolaires lorsque l'espace prothétique est faible et qu'un ancrage radiculaire est nécessaire.

Elles sont de moins en moins réalisées car les forces seront directement transmises à la racine et le risque de fracture est élevé. Il n'existe pas de disjoncteur entre les restaurations corono-radiculaires et coronaires.

## *2/ 2) Restaurations sans ancrage radiculaire*

### *2/ 2) 1- Matériaux insérés en phase plastique (13, 14)*

Il existe 2 grands types de matériaux insérés en phase plastique : L'amalgame et le composite. Ils seront tous les deux indiqués dans les cas de petite cavité occlusale ou occluso proximale sur les dents devitalisées.

L'amalgame résulte du mélange entre le mercure et une poudre d'alliage métallique (contenant principalement de l'argent, de l'étain et du cuivre). Il sera préparé extemporanément et sera foulé dans la cavité à obturer. Il nécessitera un aménagement de la cavité à obturer de manière à assurer une rétention de l'amalgame : Ce sont les principes de préparation de Black

<b>Avantages</b>	<b>Inconvénients</b>
Facile à utiliser	Inesthétique
Rapidité de réalisation	Difficulté de restauration de la morphologie dentaire
Bonne longévité	Usure importante si restauration trop importante
Supporte l'humidité	Polémique concernant le mercure
Peu coûteux	Pas d'adhésion
Peu rétenteur de plaque	Corrosion

*Fig. 8 Tableau « Avantages et inconvénients de l'amalgame »*

Le composite est un matériau de reconstitution constitué d'une matrice, de charges et d'un agent de couplage. On trouve différentes teintes de composite de manière à réaliser une obturation la plus esthétique possible. Son insertion se fait sous forme plastique et sa prise se fera par polymérisation (Le plus souvent une photo polymérisation en odontologie conservatrice). Il va adhérer à la dent par l'intermédiaire d'un adhésif et ne nécessitera donc pas de réalisation d'une cavité rétentive.

<b>Avantages</b>	<b>Inconvénients</b>
Esthétique	Contraction de prise
Résistance mécanique élevée	Coefficient de dilatation thermique
Peu coûteux	Pas d'adhésion (Nécessite un adhésif)
	Protocole de réalisation rigoureux
	Intolérance à l'humidité

*Fig. 9 Tableau « Avantages et inconvénients du composite »*

Ces deux types de matériaux pourront être utilisés pour la restauration de dents déulpées. Dans ce cas, ils pourront se suffire à eux-mêmes ou être le support d'une couronne.

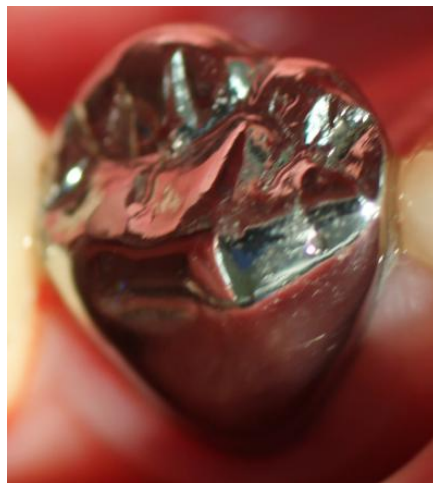
## *2/ 2) 2- Couronne classique*

Anatomiquement, la couronne dentaire est la partie visible de dent qui va être recouverte d'émail.

Par extension, une couronne est une prothèse de recouvrement de la partie coronaire de la dent. Elle va permettre de restaurer la morphologie de la dent et de la consolider, via l'effet de férule. Ainsi nous pourrions restaurer la fonction de manière durable.

C'est l'un des actes les plus réalisés en cabinet dentaire, son efficacité n'est plus à démontrer et le recul clinique est important.

Différents types de couronnes peuvent être réalisées : Couronne métallique, Couronne à incrustation vestibulaire, couronne céramo-métallique et couronne céramique.



*Fig. 10 Photographie d'une couronne métallique sur 44*



	<b>Avantages</b>	<b>Inconvénients</b>
<b>Couronne métallique</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Économie tissulaire (Préparation minimale)</li> <li>- Solide et rétentive si bien réalisée</li> <li>- Faible coût</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Inesthétique</li> </ul>
<b>Couronne à incrustation vestibulaire</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Économie tissulaire</li> <li>- Solide rétentive</li> <li>- Coût modéré</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Esthétique discutable</li> </ul>
<b>Couronne céramo-métallique</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Esthétique</li> <li>- Solide et rétentive</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Coût</li> <li>- Risque de fracture de la céramique</li> <li>- Préparation mutilante</li> </ul>
<b>Couronne céramique</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Esthétique</li> <li>- Isolement thermique</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Coût</li> <li>- Préparation mutilante</li> <li>- Matériau fragile si mal utilisé</li> <li>- Contacts occlusaux durs (Abrasions des dents antagonistes)</li> </ul>

*Fig. 11 Tableau « avantages et inconvénients des différents types de couronnes »*

### *2/3) 3- Endo-couronne*

La 3<sup>ème</sup> partie de cette thèse est entièrement dédiée aux endo-couronnes. Nous y détaillerons de manière précise : les matériaux utilisés, les indications, les contre indications, les avantages, les inconvénients ainsi que les modalités de réalisation.



*Fig. 12 Photographie d'une endo-couronne sur 26*

### **3/ Les endo-couronnes**

#### 3/ 1) Définitions

L' Endo-couronne est aussi appelée couronne monobloc est une prothèse qui va remplacer une partie du volume coronaire d'une dent devitalisée.

Elle nécessite une préparation bien spécifique pour obtenir la plus grande surface de collage possible (Adhésion chimique) au niveau du plancher et des parois de la chambre pulpaire. Ainsi nous pourrons avoir une restauration stable et pérenne de la dent sans recours à un ancrage radiculaire et en respectant le principe d'économie tissulaire. Elle permettra de reconstituer en un bloc la partie intra et supra-coronaire d'une dent.

Sa cotation est similaire à celle d'une couronne classique étant donné qu'il y a un recouvrement cuspidien complet. Pour une endo-couronne en céramique, le libellé sera : Pose d'une couronne dentaire dentoportée céramométallique ou en équivalents minéraux, et le code CCAM : HBLD036.



*Fig. 13 Photographie d'une endo-couronne sur 45*

#### 3/ 2) Statistiques (15, 16)

Peu de données statistiques en rapport avec les endo-couronnes ont été publiées.

Cependant, différentes études comparant les couronnes traditionnelles et les endo-couronnes ont été réalisées. Elles montrent un taux de succès proche selon l'étude. Dans une étude (16), on note un taux de succès des endo-couronnes Vita Mark 2 de 87,1%.

Tous ces résultats ne sont pas significatifs du fait de nombreux biais et des petits échantillons étudiés.

### 3/ 3) Matériaux

En vue de la réalisation d'une endo-couronne, différents matériaux vont pouvoir être utilisés. Le choix se fera en fonction de la situation clinique, du laboratoire ou du système de CFAO utilisés.

Nous pourrions utiliser des métaux, des céramiques, des matériaux composites ou des matériaux hybrides dans lesquels on va retrouver de la céramique et du composite.

#### *3/ 3) 1- Métaux (17)*

Les alliages précieux sont de moins en moins utilisés du fait de leur coût. Les métaux les plus utilisés sont le nickel-chrome, le cobalt-chrome et le titane.

Ces 3 métaux disposent de mauvaises propriétés esthétiques, cependant ils ont de bonnes propriétés mécaniques à faible épaisseur. Le titane a une meilleure biocompatibilité mais un coût plus élevé.

L'indication des métaux dans le cas des endo-couronnes est à contraster du fait de leur effet « coin » et du risque de bimétallisme.

Une endo-couronne métallique peut donc être réalisée dans les cas de très faible hauteur prothétique. Elles sont peu utilisées du fait des innovations concernant les céramiques qui sont de plus en plus résistantes.

Le collage des métaux non précieux nécessite un mordantage qui peut être électrolytique ou chimique ainsi qu'une silanisation. Un sablage est réalisé au niveau des métaux précieux avant la mise en place du silane.

### 3/3) 2- Céramiques (18)

En odontologie, les céramiques sont les matériaux permettant d'obtenir les meilleurs résultats esthétiques. Leur évolution a permis d'augmenter leurs propriétés mécaniques et ainsi d'agrandir leur champ d'indication. Alors qu'elles étaient essentiellement utilisées la réalisation de couronnes ou de bridges céramo-métalliques, Aujourd'hui nous les utilisons pour des facettes, Inlays-Onlays, couronnes et bridges sans métal.

Les céramiques sont des matériaux inorganiques. Elles présentent des liaisons chimiques fortes. Elles sont constituées d'un agglomérat de poudre dont la consolidation et la densification s'obtiendra par traitement thermique (Frittage). Elles sont constituées de deux phases : La phase vitreuse (matrice) et la phase cristalline.

La majeure partie des endo-couronnes est réalisée en céramique. Du fait que leur évolution a simplifié leur utilisation en CFAO et augmenté leurs indications. On distingue aujourd'hui différents types de céramiques avec des propriétés bien particulières.

Pour les endo-couronnes, nous utilisons des céramiques usinées ou pressées qui auront moins de risque de fracture qu'une céramique polystratifiée. Notre pièce prothétique sera en un seul type de céramique, nous parlons ici de céramique monolithique/monobloc.

Le type de céramique est choisi en fonction des impératifs mécaniques. Le choix de la teinte et le maquillage assure l'esthétique.

De manière à répondre aux exigences mécaniques et esthétiques, deux types de céramiques sont préférentiellement utilisés pour les endo-couronnes :

- Céramiques feldspathiques : Céramiques classiques dont la composition pourra être modifiée de manière à améliorer certaines propriétés.
- Vitrocéramiques renforcées (à la leucite ou au di silicate de lithium) : Matériaux dont la cristallisation est partielle et contrôlée.

### 3/ 3) 2- a) Céramiques feldspathiques (19)

Ces céramiques sont beaucoup utilisées dans la réalisation d'endo-couronne en CFAO. Elles se présentent sous forme de Bloc de différentes tailles et de différentes teintes.

Elles sont utilisées depuis de nombreuses années (Le VitaBlocs Mark II® a été commercialisé en 1991) et présentent donc un bon recul clinique. Une étude montre un taux de survie de 95% à 2ans pour les endo couronnes en VitaBlocs Mark II®.

Leur structure fine permet de limiter le phénomène d'abrasion de l'antagoniste qui peut pose problème sur les reconstitutions en céramique.

De plus, elles présentent de bonnes propriétés optiques qui ont été améliorées par l'apparition de blocs multicouches. Il existe un grand choix de teinte et ces céramiques présentent une bonne translucidité. Ainsi, nous obtenons un mimétisme parfait avec la dent naturelle en facilitant le maquillage.

Une fois usinée, l'extrados de la prothèse devra être préparé : Soit par polissage, soit par glaçage. Le polissage est moins esthétique mais la surface sera plus lisse. Au contraire, le glaçage est plus esthétique car il est le plus souvent associé à un maquillage. Cependant la surface est moins lisse ce qui cause des problèmes de rétention de plaque et de nocivité pour le parodonte.

Elles pourront aussi être indiquées pour les inlays, onlays, facettes et couronnes.



*Fig. 14 VitaBlocs Mark II®  
en céramique feldspathique*



*Fig. 15 VitaBlocs Trilux® en  
céramique multicouches*

### 3/ 3) 2- b) Vitrocéramiques renforcées (19)

Ce sont des céramiques plus récentes qui sont aussi très utilisées en CFAO car elles ont de nombreuses indications.

Ce sont des matériaux mis en forme à l'état de verre, puis ils subissent une cristallisation volontaire, contrôlée et partielle. Un traitement thermique sera donc nécessaire après le maquillage et le glaçage de manière à terminer la cristallisation.

Les premières apparues sur le marché sont les vitrocéramiques renforcées par du di silicate de lithium. Les propriétés mécaniques sont hautement supérieures aux céramiques feldspathiques.

Leurs propriétés optiques sont proches des céramiques feldspathiques et nous avons accès à un large panel de teinte ainsi qu'à différents taux de translucidité.

Ces céramiques peuvent être utilisées dans la réalisation de facettes, inlays, onlays, couronnes et bridges.

En 2013, il est aussi apparu une vitro céramiques renforcée au di silicate de lithium associé à des oxydes de zirconium. Elles ont de meilleures propriétés mécaniques.

Du fait de leurs propriétés, ces céramiques sont plus longues à usiner et peuvent être à l'origine d'usure de la dent antagoniste.



Fig. 16 Blocs EMax Ivoclar® en vitrocéramique renforcée au disilicate de lithium



*Fig. 17 Bloc Suprinity Vita® en vitrocéramique renforcée au di silicate de lithium dopée au dioxyde de zirconium*

### *3/ 3) 3- Composites (20)*

Les endo-couronnes peuvent au même titre que les Inlays-Onlays être réalisées en composite. Les composites sont composés d'une matrice résineuse dans laquelle on trouve des charges minérales.

Les composites utilisés par les prothésistes sont identiques à ceux utilisés au cabinet. La seule différence vient du fait qu'ils sont polymérisés à des pressions et à des températures supérieures afin d'augmenter leur degré de conversion.

Ces composites ont de nombreux avantages : ils sont esthétiques et réparables. L'abrasivité est inférieure à celui des céramiques ainsi on limite l'usure des dents antagonistes. Ils ont une plus grande capacité de déformation par rapport aux céramiques et peuvent donc être utilisés à faible épaisseur.

Cependant ils auront aussi des inconvénients majeures : La teinte va s'altérer dans le temps et le composite va s'user au niveau de la face occlusale et des points de contacts.

### 3/3) 4- Matériaux hybrides (Composites – céramiques) (21)

Récemment des matériaux mixtes sont arrivés sur le marché. C'est à dire qu'ils sont constitués à la fois de céramiques et de résine composite. On a ainsi des propriétés qui seront elles aussi mixtes.

La flexibilité du composite est alliée à la résistance et à l'esthétique de la céramique. Nous pourrions alors réaliser des restaurations économiques en tissus, non agressives pour la dent antagoniste, avec une esthétique satisfaisante et en un temps d'usinage réduit.

Ajouté au temps d'usinage réduit, ces matériaux ne nécessitent pas de cuisson et le maquillage sera fixé par photo polymérisation. Ils ne peuvent être cuits, le composite ayant une température de fusion bien inférieure à celle de la céramique.

Par exemple, Vita® commercialise le bloc Enamic qui est constitué d'un réseau de céramique renforcée à la leucite et aux oxydes de zirconium interconnectés avec un réseau de polymères.



*Fig. 18 Bloc Enamic Vita®*

### 3/4) Modalités de réalisation

Les principes de réalisation d'une endo-couronne sont similaires à ceux d'une couronne classique. Le but est d'obtenir un espace suffisant pour le matériau de restauration. La réduction devra permettre l'insertion de la pièce prothétique. Une empreinte physique ou numérique est ensuite réalisée pour obtenir un maître modèle afin de fabriquer la prothèse. La couronne est alors assemblée à la dent préparée.



### 3/ 4) 1- Préparation (22)

La préparation en vue d'une endo-couronne est spécifique. Le but étant d'obtenir une surface de collage permettant d'assurer une restauration pérenne.

Cette préparation va dépendre du matériau et du type de collage utilisés. Dans notre cas, nous allons décrire la préparation en vue d'une endo-couronne en céramique feldspathique.

Les critères de préparation de l'endo-couronne peuvent être assimilés à ce des Inlays-Onlays céramiques :

- Préparation de dépouille de 6-10°
- Epaisseur de réduction uniforme de 1,5 à 2mm
- Suppression des angles vifs
- Finition à la fraise de faible granulométrie ou avec des inserts ultra-sonores pour préserver la structure de l'émail et obtenir une limite plus discrète et une surface polie.

La préparation peut s'articuler en 3 étapes :

- Préparation occlusale

La préparation a pour but de réduire la hauteur de la surface occlusale de 2 mm en direction axiale. Cette réduction peut être réalisée avec une fraise « Roue » diamantée ainsi nous obtenons un trottoir cervical plat. Les cuspides pouvant supporter les contraintes occlusales pourront être épargnées. Ce contour doit être supra gingivale ou juxta gingivale selon différents critères (Esthétiques et cliniques). Le trottoir doit avoir une épaisseur d'au moins 2 mm.



*Fig. 19 Photographie d'une fraise diamantée « roue »*

- Préparation de la chambre pulpaire

Elle consiste en une mise de dépouille de la chambre pulpaire avec une fraise diamantée cylindro-conique avec une angulation de 6-10°. Lors de cette étape, il est important de ne pas délabrer le plancher pulpaire.



*Fig. 20 Photographie d'une fraise diamantée cylindro-conique à 7°*

- Polissage

Cette étape est réalisée avec des fraises diamantées grains fins ou des inserts ultrasonores de finition. Le but étant de gommer les irrégularités.



*Fig. 21 Photographie d'une fraise diamantée cylindro-conique grins fins*

### 3/ 4) 2- Empreinte

L'empreinte est un enregistrement qui nous permet d'obtenir une copie tridimensionnelle de notre préparation. C'est une étape primordiale dans la réalisation d'une endo-couronne. Elle est réalisée après la préparation et permet d'obtenir un maître modèle sur lequel la pièce prothétique sera réalisée. Une empreinte de qualité est nécessaire et conditionne la qualité des étapes suivantes.

En vue d'une endo-couronne, deux types d'empreintes peuvent être réalisées : l'empreinte conventionnelle ou l'empreinte optique.

#### 3/ 4) 2- a) Empreinte conventionnelle (23)

Une empreinte conventionnelle va enregistrer la déformation d'un matériau mis en contact de notre préparation.

Elle est réalisée avec un matériau mis en place dans un porte empreinte. Ce matériau plastique va durcir par réaction de prise et ainsi enregistrer la préparation. Des matériaux sont préférentiellement utilisés dans la réalisation d'empreinte pour prothèse conjointe: Les silicones, les hydro colloïdes et les polyéthers.

Le polyéther est un matériau très précis et d'une extrême dureté après la prise, on aura donc peu de déformations. L'empreinte est réalisée avec une seule viscosité, elle est dite monophasée.

Les hydro colloïdes peuvent eux aussi être utilisés en empreinte monophasée. On distingue les hydro colloïdes réversibles et les hydro colloïdes irréversibles (Alginates). Les Alginates de classe A sont des matériaux de choix du fait de leur précision et de leur facilité d'utilisation.

Les silicones sont des matériaux disponibles en plusieurs viscosités. Les propriétés vont varier selon leurs viscosités. En effet, un silicone de basse viscosité est plus précis mais moins stable qu'un silicone de haute viscosité. Ils peuvent être utilisés

en plusieurs viscosités lors d'une empreinte dite polyphasée.

Dans la technique du double mélange, nous allons placer le matériau de basse viscosité sur la préparation et insérer le porte empreinte chargé de matériau de haute viscosité.



*Fig. 22 Photographie d'une empreinte double mélange*

Dans la Wash technique, on réalise une première empreinte en matériau de haute viscosité qui est évidée ainsi une seconde empreinte est réalisée avec un matériau de basse viscosité placé dans la première empreinte évidée. Cette technique est très compressive du fait de l'enfermement du matériau de basse viscosité dans une cavité formée par la préparation et le matériau de haute viscosité. Si elle est mal réalisée, on peut être confronté à des problèmes d'insertions de la pièce prothétique.



*Fig. 23 Photographie d'une empreinte Wash technique*

### 3/ 4) 2- b) Empreinte optique (24, 25)

L'empreinte optique consiste en l'acquisition numérique du volume d'une ou plusieurs dents ou préparations par un système optique couplé à un ordinateur. L'empreinte optique est peu utilisée en France comparativement à des pays comme l'Allemagne ou les États-Unis.

Les empreintes optiques peuvent être réalisées directement en bouche par le praticien ou alors au laboratoire sur le modèle en plâtre. La technique directe permet d'éliminer les erreurs liées au matériau à empreinte mais nécessite des mesures particulières : être au sec et à l'abri de la lumière. Certains enregistrements nécessitent un poudrage à l'oxyde de titane. Cependant le poudrage est de plus en plus abandonné par les développeurs de systèmes d'empreinte numérique car le poudrage est difficile à exécuter et des questions se posent sur la toxicité de la poudre.

Le principe général de cette méthode consiste à projeter un point, une ligne, une surface sur les formes dentaires et à mesurer la déformation de cette projection.

On distingue les systèmes de mesure statique (Appareil photo 3D) et dynamique (Caméra 3D).

Pour réaliser une empreinte optique, sont généralement utilisés :

- des émetteurs de lumières ou d'onde ;
- des capteurs ou récepteurs spécifiques du rayonnement émis. Ils vont retrouver et mettre sous forme de valeurs numériques la perturbation provoquée par l'objet ;
- des convertisseurs permettant de décrypter les valeurs transmises par les capteurs et les convertir en valeur numérique ;
- Des filtres et algorithmes de traitement de l'image qui vont formater les valeurs numériques dans un système compréhensible par les systèmes de Conception assistée par ordinateur (CAO).

L'algorithmique de traitement de l'image est un élément essentiel qui va permettre d'obtenir une représentations 3D à partir de valeurs numériques.

La précision obtenue lors d'une empreinte numérique est variable entre 0,01 et 100  $\mu\text{m}$  mais les systèmes d'empreintes optiques dentaires vont se situer entre 5 et 10  $\mu\text{m}$ .

La précision va dépendre de différents facteurs :

- le type de rayonnement émis ;
- la qualité de l'émetteur/récepteur ;
- la sophistication du traitement de l'image ;
- les conditions expérimentales (lumière ambiante, humidité).

Le type de technologie d'enregistrement utilisé a peu d'influence sur la qualité de l'empreinte optique. On peut distinguer 4 types d'enregistrement :

- Triangulation : L'objet à enregistrer est éclairé par une lumière et observé par un objectif
- Microscopie confocale parallèle : Technique consistant à observer les différents niveaux de profondeur de l'objet à enregistrer en faisant varier simultanément le plan d'éclairage de l'objet et le plan focal de l'objectif.
- Défocalisation : Technique basée sur l'observation de points à travers un objectif. Si ils sont nets, c'est qu'ils sont dans le plan focal de l'objectif. Si les points sont flous, c'est qu'ils sont en dehors du plan focal de l'objectif, ainsi la distance entre les points et le plan focal est proportionnel avec le diamètre du flou.
- Stéréophotogrammétrie

Il existe aujourd'hui différents systèmes de prise d'empreinte optique : BlueCam SIRONA, OmniCam SIRONA, iTero CADENT, Cos 3M ESPE, Tds 3M ESPE, Trios 3 SHAPE, Trios Color 3 SHAPE et Intra Scan ZFX.

TABLEAU RÉCAPITULATIF - SUMMARY TABLE

MARQUE BRAND	SIROHA	SIROHA	CADENT	3M ESPE	3M ESPE	3 SHAPE	3 SHAPE	ZFX
Modèle Design	Blucam	Omniam	ifero	COS	TDS	TRIOS	TRIOS Color	Intra Scan
Technologie	Triangulation	Triangulation	Microscopie confocale parallèle Parallel confocal microscopy	Défocalisation defocalization	Défocalisation defocalization	Microscopie confocale parallèle Parallel confocal microscopy	Microscopie confocale parallèle Parallel confocal microscopy	Microscopie confocale parallèle Parallel confocal microscopy
Poudrage Powder coating	Oui Yes	Non No	Non No	Oui, léger Yes, light	Oui, léger Yes, light	Non No	Non No	Non No
Maître modèle Master model	Monochrome ocre Monochrome ochre	Couleurs réalistes Realistic colors	Monochrome ocre Monochrome ochre	Monochrome blanc Monochrome white	Monochrome blanc Monochrome white	Monochrome ocre Monochrome ochre	Couleur Colored	Monochrome gris Monochrome grey
Interface de communication Communication interface	Clavier + Track ball Keyboard + Trackball	Clavier + Track ball Keyboard + Trackball	Clavier + souris Keyboard + mouse	Écran tactile Touch screen	Écran tactile Touch screen	Écran tactile Touch screen	Écran tactile Touch screen	Clavier + souris Keyboard + mouse
Poids de la caméra Camera weight	270 g	313 g	600 g + 300 g (cordon) (cord)	390 g	190 g	738 g	738 g	600 g
Manipulation de la caméra Camera handling	Stylo/Turbine Pen/Turbine	Stylo/Turbine Pen/Turbine	Mixer Mixer	Queue de billard Billiard cue	Stylo Pen	Pistolet Pistol	Pistolet Pistol	Queue de billard Billiard cue
Taille de l'embout intra-buccal Size of intra-oral tip	21 H x 19 L mm	16 H x 16 L mm	NC	15 H x 15 L mm	15 H x 13 L mm	23 H x 18 L mm	23 H x 18 L mm	NC
Hygiène Hygiene	Désinfection à la lingette Desinfectant wipes	Désinfection à la lingette Desinfectant wipes	Embout intra-buccal à usage unique Single-use intrabuccal tip	Housse à usage unique Single-use protective cover	Housse à usage unique Single-use protective cover	Embout plastique stérilisable Sterilizable plastic tip	Embout plastique stérilisable Sterilizable plastic tip	Désinfection à la lingette Desinfectant wipes
Dispositif antibuée Demister	Chauffage externe External Heating	Chauffage externe External Heating	Fux d'air Air flow	Chauffage interne Integrated Heating	Chauffage interne Integrated Heating	Chauffage externe External Heating	Chauffage interne Integrated Heating	Chauffage interne Integrated Heating
Calibrage Calibration	1 fois par mois Once a month	Non nécessaire Unnecessary	NC	Non nécessaire Unnecessary	Non nécessaire Unnecessary	1 fois par semaine Once a week	1 fois par mois Once a month	NC
Possibilité CFAO directe Possibilities of direct CAD-CAM	MC, MCL ou/or MCXL (SIROHA)	MC, MCL ou/or MCXL (SIROHA)	Non No	Lyra (GACD)	Lyra (GACD)	Lyra (GACD)	Lyra (GACD)	Non No

Fig. 24 Tableau récapitulatif des différents systèmes (24)



Fig. 25 Système Trios 3SHAPE®



*Fig. 26 Système Omnicam SIRONA®*

### 3/ 4) 2- c) Comparatif (26, 27, 28)

A ce jour, les empreintes optiques présentent de nombreux avantages par rapport à l'empreinte conventionnelle mais aussi quelques inconvénients.

Des études montrent une précision au moins similaire aux empreintes conventionnelles. Cependant le fichier numérique est inaltérable, l'ensemble des déformations lié au transport, aux variations de températures, à l'hétérogénéité du matériau sera donc supprimé par l'empreinte optique.

Selon une étude, l'empreinte optique est décrite comme confortable par le patient. Sa réalisation est beaucoup plus ergonomique (Pas de salissures, Élimination du problème de reflexe nauséux, pas de nettoyage des portes empreintes et de choix de la taille des portes empreintes).

Le gain de temps sera considérable. Pas seulement lors de la prise d'empreinte mais aussi pour la transmission des données a notre prothésiste.

Le stockage des empreintes est peu encombrant. Les données pourront être facilement transmises via internet mais aussi placées sur un disque dur externe ou une clef USB.



D'un point de vue écologique, l'empreinte optique limite la génération de déchets polluants liés au traitement des matériaux. De plus, Le recours au transporteur est diminué car les données sont transmises via internet.

On limite la contamination bactérienne qui à lieu dès la sortie de la bouche de l'empreinte classique.

L'investissement d'un système de prise d'empreinte optique est conséquent par rapport aux dispositifs actuels permettant la prise d'empreinte conventionnelle.

Le prothésiste devra être équipé pour recevoir les données et les traiter dans le cas ou le praticien est équipé uniquement du système de prise d'empreinte et non d'usinage.

<b>Avantages</b>	<b>Inconvénients</b>
Précision	Investissement
Conservation des données	Nécessité d'avoir un prothésiste équipé
Ergonomie	Système « fermé » dans le cas de la CFAO
Gain de temps	
Écologie	
Limitation de la contamination bactérienne	

*Fig. 27 Tableau « Avantages et inconvénients de l'empreinte optique »*

### *3/4) 3- Assemblage (29, 30)*

Les endo-couronnes sont des restaurations qui sont systématiquement assemblées à la dent par collage car la préparation ne permet aucune rétention. De plus le collage va permettre le renforcement de l'ensemble dent restauration.

Depuis de nombreuses années, les procédés de collage évoluent. Les colles présentent 4 propriétés importantes :

- La capacité d'adhésion qui va permettre de s'affranchir d'impératifs rétentifs et donc de respecter le principe d'économie tissulaire.
- La stabilité et l'insolubilité
- La résistance à la compression et l'élasticité permettant d'utiliser des matériaux comme les céramiques avec de faibles épaisseurs toujours dans le souci d'économie tissulaire.
- Les capacités optiques nécessaires à la réalisation de réhabilitation esthétique.

Ces 4 caractéristiques du collage dépendent du matériau utilisé et bien évidemment de l'opérateur. La réalisation d'un collage nécessite un respect rigoureux du protocole du fabricant.

Une colle est un matériau inséré en phase plastique et qui va faire le joint entre deux éléments en durcissant par réaction de polymérisation. Elle va permettre la création d'une adhésion micromécanique et physico-chimique.

La réaction pourra se faire de différentes façons :

- Chémo polymérisation : polymérisation chimique
- Photo polymérisation : polymérisation lumineuse
- Dual : Polymérisation combinée, à la fois chimique et lumineuse

On peut distinguer 3 grands types de colles :

- colle sans potentiel adhésif propre
- colle avec potentiel d'adhésion propre
- colle auto-adhésive

### 3/ 4) 3- a) Colle sans potentiel adhésif

Elles sont très utilisées. Ces colles présentent de bonnes performances cliniques et le meilleur recul. Elles permettent un collage fiable et durable.

Il s'agit d'un composite de collage nécessitant la mise en œuvre d'un système adhésif. On aura donc 2 composants : un système adhésif et le composite.

Cette colle se rapproche d'un composite utilisé en Odontologie conservatrice.

On distingue 3 étapes fondamentales au système adhésif : Le mordantage, le primer et le bonding.

Le mordantage à l'acide phosphorique de la dent va permettre la pénétration du bonding dans les tubulis, l'élimination de bactéries, l'augmentation de l'énergie de surface de la dentine et la liaison chimique avec l'adhésif.

Le primer crée un lien entre la dentine hydrophile et le bonding hydrophobe.

Le bonding va infiltrer les tissus dentaires.

Aujourd'hui, il existe différents systèmes d'adhésions qui vont regrouper ou non ces 3 étapes.

Classification des systèmes d'adhésifs	
<b>MR3</b>	Mordantage / Primer / Bonding 3 étapes
<b>MR2</b>	Mordantage / Primer + Bonding regroupés 2 étapes
<b>SAM2</b>	Mordantage + Primer regroupés / Bonding 2 étapes
<b>SAM1</b>	Mordantage + Primer + Bonding regroupés 1 étape

*Fig. 28 Tableau des différents systèmes d'adhésifs*

Le composite de collage va adhérer au système adhésif et à la pièce prothétique préparée. Les caractéristiques mécaniques et optiques du composite découlent de l'intégration esthétique et fonctionnelle de la prothèse.



*Fig. 29 Colle sans potentiel adhésif : Multilink Automix Ivoclar®*

### 3/ 4) 3- b) Colle avec potentiel d'adhésion

Ce sont des colles qui vont avoir un monomère réactif à l'origine d'un potentiel d'adhésion. Elles nécessitent une préparation préalable de la dent et de la pièce prothétique.

Ces colles peuvent être constituées de 4-META (4-méthacryloxyéthyl) ou de monomère phosphates.

Les performances de collage obtenues grâce à ce type de colle sont très bonnes, au dépend des propriétés esthétiques.



*Fig. 30 Colle avec potentiel adhésif : Superbond*

### 3/ 4) 3- c) Colles auto adhésives

Ce sont les colles avec le protocole le plus simple. Il n'y aura pas de préparation de la dent. Elles s'utilisent comme un ciment de scellement. Leurs propriétés mécaniques sont inférieures aux autres types de colles.

Ce sont des résines di méthacrylates qui vont avoir un mode d'adhésion proche d'un SAM1.



*Fig. 31 Colle auto adhésive : Relyx-Unicem*

Au delà du type de colle utilisé, différents critères vont conditionner le succès de notre collage :

- La pose d'un champ opératoire étanche : Digue
- Le nettoyage de la préparation
- La préparation de l'intrados de l'endo-couronne
- Le choix du type de colle en fonction de la situation clinique

### 3/4) 3- d) Interface entre le traitement endodontique et la colle (31, 32, 33, 34)

Il est aujourd'hui admis que l'eugénol est un inhibiteur de la polymérisation des résines donc des colles.

Au niveau de nos entrées canalaires, l'obturation endodontique est généralement constituée de ciment à base d'oxyde de Zinc Eugénol et de Gutta Percha. Ce ciment sera directement en contact avec la colle. Comment gérer cette interface ?

Dans le cas de la CFAO, nous serons tentés de réaliser notre endo-couronne dans la même séance que notre traitement endodontique. Cependant l'eugénol pourra inhiber la polymérisation de notre colle. Il est donc préférable d'attendre car la diffusion de l'eugénol va diminuer avec le temps. De plus, nous pourrions mieux juger du succès de notre traitement endodontique à au moins J+7 et ainsi pouvoir ré intervenir plus facilement en cas de complications.

Des ciments endodontiques sans eugénol peuvent être utilisés si nous voulons réaliser l'endo-couronne dans la même séance que le traitement endodontique. Une obturation des entrées canalaires au composite photopolymérisable peut aussi être envisagée.

Lors d'une temporisation, nous allons utiliser des matériaux d'obturation provisoires ou des ciments provisoires.

Dans tous les cas, il sera essentiel de réaliser un nettoyage strict de notre cavité avant le collage, ainsi nous pourrions éliminer toutes sortes de pollution et optimiser notre adhésion. Certains auteurs ont montré que le mordantage pourrait annihiler les effets néfastes de l'eugénol sur le collage.

### 3/ 5) Avantages / Inconvénients (35)

#### 3/ 5) 1- Avantages

L'endo-couronne va associer les avantages de la céramique, matériau dans laquelle elle est le plus souvent réalisée, et les avantages du collage.

- 1- Simplicité de réalisation : La réalisation d'une endo-couronne est relativement simple. La préparation est rapide et facile à réaliser. L'empreinte est souvent aisée car la limite est généralement supra-gingivale et les parois épaisses sont plus faciles à enregistrer qu'une limite d'une couronne classique.
- 2- Esthétique : Les endo-couronnes en céramique sont des restaurations de teinte variées et maquillées pour assurer un bon mimétisme par rapport aux restaurations métalliques. De plus, la céramique est un matériau très stable dans le temps.
- 3- Bio-Inerte: Les céramiques sont des matériaux bio-inertes et ne vont avoir aucunes interactions nocives avec le milieu buccal, alors que les restaurations métalliques peuvent être à l'origine de phénomène de corrosion. De plus la céramique a une structure qui va empêcher la fixation de plaque bactérienne permettant alors une meilleure santé parodontale. Ces propriétés dépendent de la céramique mais surtout de son polissage. Une céramique mal polie ou mal glacée peut être à l'origine de rétention de plaque et de problèmes parodontaux (36).
- 4- Préservation tissulaire : Les préparations a minima vont permettre de respecter le principe d'économie tissulaire. L'endo-couronne permet d'éviter le délabrement coronaire lié à la préparation périphérique pour une couronne classique ainsi que le délabrement radiculaire lié à la réalisation d'une reconstitution corono-radiculaire.

- 5- Pas de tenon : L'endo-couronne permet dans certains cas d'éviter une reconstitution corono-radicaire et tout ce qui en découle : risque de perforation, fracture.
- 6- Ré intervention sur le traitement endodontique plus facile ? : La reprise du traitement endodontique peut être réalisée en transfixant la couronne simplement alors que la dépose d'une reconstitution corono-radicaire est plus complexe (mutilante et chronophage).
- 7- Absence d'interférence sur l'imagerie médicale : Sur les imageries médicales, la céramique ne provoquera aucune nuisance et permettra ainsi un contrôle des éventuelles reprises carieuses.
- 8- Renforcement du complexe Dent-Restauration : Le collage va permettre de renforcer l'ensemble des tissus résiduels de la dent
- 9- Étanchéité : L'endo-couronne est une restauration qui va permettre une étanchéité coronaire qui est l'un des critères de succès du traitement endodontique.
- 10-Hygiène : La position de la limite va permettre un bon contrôle de plaque et limite ainsi les récives carieuses et problèmes parodontaux.

### *3/ 5) 2- Inconvénients*

- 1- Esthétique : La limite entre la céramique et la dent en vestibulaire peut être visible, il faudra prévenir le patient et être très attentif dans le choix de la teinte et lors du maquillage.
- 2- Protocole de collage rigoureux : Le collage est un acte complexe qui nécessite un respect très stricte du protocole et la mise en place d'un champ opératoire.



- 3- Relargage de Bisphénol A : Certaines études montrent que cette molécule est néfaste sur la fonction endocrinienne. Elle est d'ailleurs interdite depuis le 1<sup>er</sup> Janvier 2015 dans tous les contenants alimentaires.
- 4- Risque d'allergies aux composants de la colle : En effet certains composants (Acrylates et méthacrylates principalement) de la colle sont à l'origine de nombreuses réactions allergiques.

### 3/ 6) Indications / Contre Indications

#### 3) 6) 1- Indications (37, 38, 39, 40)

A ce jour, il n'existe pas de consensus clair concernant la restauration des dents dévitalisées (1). Cependant la littérature permet d'isoler certaines indications des endo-couronnes.

Dans le passé, les endo-couronnes étaient uniquement indiquées dans les cas de faible hauteur coronaire mais avec les progrès des techniques adhésives leur champ d'indication s'est élargi.

Les endo-couronnes peuvent être indiquées sur les prémolaires et molaires uniquement dans des conditions spécifiques.

Plusieurs critères devront être analysés afin de bien indiquer une endo-couronne :

- Parois dentaires restantes

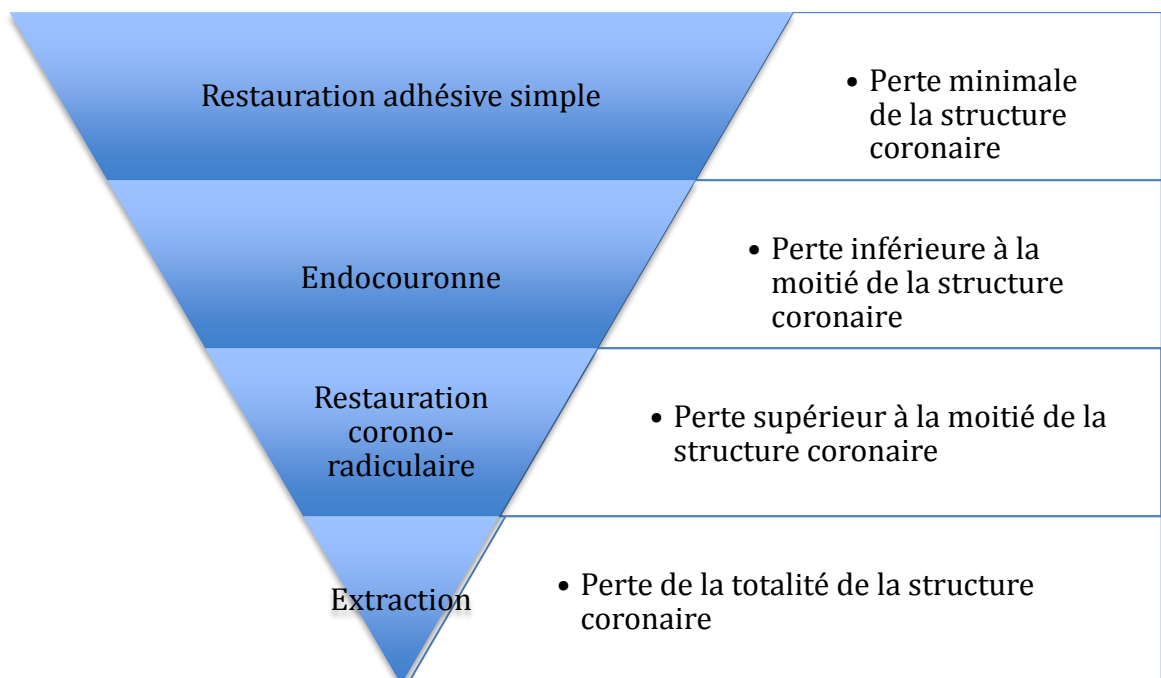
Le nombre et l'épaisseur des parois restantes sont des facteurs importants. Ces deux paramètres devront être mis en corrélation avec l'environnement bucco-dentaire (Occlusion, dents restantes, hygiène...).

En 2008, Dietschi et Coll. ont réalisé une revue systématique de la littérature concernant la prise en charge des dents dépulpées. Ils ont alors créé un tableau qui permet de mieux connaître les indications des différentes thérapeutiques de la dent dépulpée.

L'endo-couronne est indiqué dans 2 cas :

- Dans une approche protectrice, l'endo-couronne peut être réalisée au niveau de cavités de Classe 1 et de Classe 2 OM-OD-MOD volumineuses lorsqu'on veut avoir un recouvrement cuspidien.
- Dans une approche conservatrice, l'endo-couronne est réalisée lorsqu'on a une perte de substance volumineuse ne dépassant pas la moitié de la structure coronaire.

La réalisation d'une endo-couronne nécessitera une épaisseur de parois supérieurs à 1,5mm et une hauteur supra gingivale de 2 mm afin d'assurer la pérennité de l'ensemble dento-prothétique.



*Fig. 32 Echelle de prise en charge d'une dent dépulpée (Prémolaire-Molaire)*

- Anatomie de la chambre pulpaire

La chambre pulpaire devra permettre d'avoir une surface de collage suffisante. Les contre dépouilles de la chambres pourront être comblées au composite afin de ne pas délabrer excessivement les parois.

Surtout dans le cas de la restauration d'une prémolaire, la surface de collage obtenue au niveau de la chambre pulpaire devra être suffisante sinon l'endo-couronne est contre indiquée. Dans ce cas, une reconstitution corono-radicaire est inévitable.

- Occlusion

L'occlusion devra être prise en compte. Un trouble occlusal sévère peut contre indiquer la réalisation d'une endo-couronne.

- Parafonctions

Les parafonctions non traitées peuvent être considérées comme une contre indication.

- Limite

La position de la limite devra être supra-gingivale . L'éviction gingivale au laser ou la réalisation d'une marche de composite flow permettra d'élargir les indications.

### 3) 6) 2- Contre Indications

Dans différentes situations, la réalisation d'une endo-couronne est contre indiquée au risque d'être confronté à un échec thérapeutique. Ces contre indications découlent principalement du fait que la plupart des endo-couronnes sont en céramiques et assemblées par collage.

- Au niveau des dents antérieures car leur chambre pulpaire est trop étroite et offre une surface de collage insuffisante. De plus, la couronne est soumise à des forces de cisaillement incompatible avec la réalisation d'une endo-couronne.
- Dans le cas d'une perturbation sévère de l'occlusion (inversé d'articulé), nous aurons un risque de fracture exacerbée. Tout comme chez les patients atteints de bruxisme.
- Lorsque les tissus dentaires résiduels ne suffisent pas à assurer une adhésion de l'endo-couronne : Pas assez de parois, parois trop fines ou chambre pulpaire particulière.
- Dans le cas où les limites sont intra sulculaire, l'endo-couronne est contre indiqué mais des traitements pourront être réalisés pour lever cette contre indication (élongation coronaire ou marche en composite flow). Le but étant d'avoir un collage efficace.
- Le joint de colle pourra s'infiltrer facilement. D'où l'importance de réaliser les endo-couronnes chez des patients ayant une hygiène satisfaisante.

## **4/ Présentation d'un cas clinique avec Système CEREC®**

### 4/ 1) Situation initiale

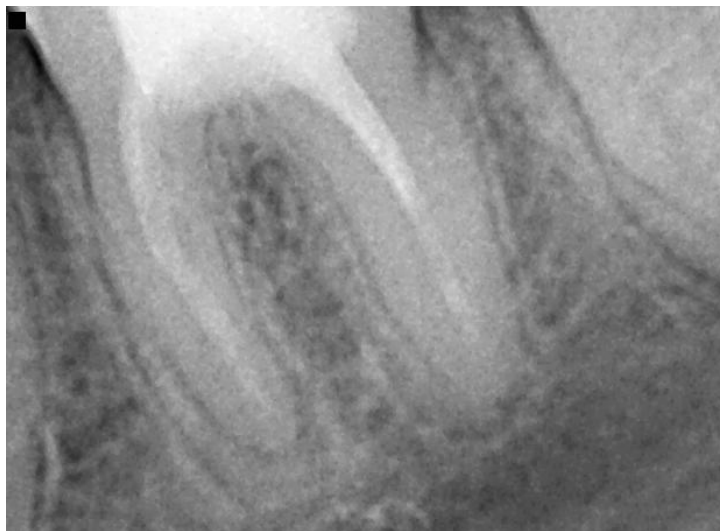
Mme L est venue au cabinet dentaire. C'est une nouvelle patiente qui vient pour un contrôle. Elle ne présente aucuns antécédents.

A l'interrogatoire, Mme L me dit qu'elle vient pour un contrôle. Elle se plaint aussi d'avoir perdu une partie d'un amalgame au niveau d'une molaire mandibulaire a gauche.

A l'examen clinique, cette patiente a une bonne hygiène et présente quelques soins. En effet, la 36 présente un amalgame mésio-occluso-distal volumineux inadapté dont une partie s'est fracturée. Cette dent est asymptotique.

A l'examen radiologique, on observe que la 36 est dépulpée. Le traitement endodontique de cette dent est défectueux, l'obturation endodontique est insuffisante et peu dense.

À la vue de l'ensemble de ces données, nous avons décidé de réaliser une endo-couronne après reprise de traitement endodontique (RTE) sur cette dent.



*Fig. 33 Radiographie préopératoire de la 36*

Dans un premier temps, nous réalisons la dépose de l'amalgame et le RTE. La préparation est réalisée grâce au système Reciproc® (Lime NiTi à usage unique animée d'un mouvement de réciprocité) et l'obturation à l'aide de thermafils® (Gutta chaude sur tuteur plastique). Un CVI est mis en place provisoirement au niveau coronaire.



*Fig 34. Radiographie de la 36 après Retraitement endodontique*

#### 4/ 2) Réalisation

Après un délai de temporisation de 3 semaines, l'endo-couronne est réalisée lors d'un rendez-vous de 1h15 grâce au système Cerec®.

Préalablement, nous ouvrons le dossier patient sur le système Cerec® . Ainsi nous pouvons éditer la restauration. Il nous faudra choisir le numero de la dent (36), le type de restauration (Couronne) et les modalités de conception (Biogénérique individuel). En effet, il existe différentes modalités de conception de notre couronne. Pour le mode biogénérique individuel, l'ordinateur va choisir une forme de deuxième molaire mandibulaire de son catalogue de données et l'appliquer à notre préparation.

Ensuite nous commençons le traitement proprement dit. Nous déposons l'obturation provisoire et choisissons la teinte de la couronne. Ce choix de teinte est effectué avec un teintier électronique (VITA EasyShade®) et un teintier classique.

Pour choisir la teinte, nous utilisons d'abord le teintier électronique puis en accord avec le patient nous validons la teinte grâce au teintier classique.

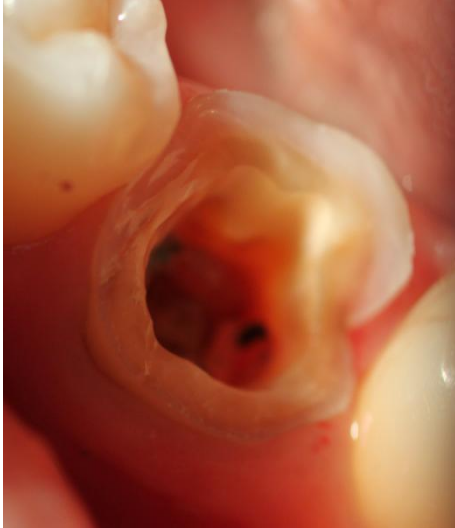


*Fig. 35 Choix de la teinte avec le teintier électronique Easyshade Vita®*



*Fig. 36 Teintier classique*

Nous réalisons ensuite la préparation de la dent en respectant les principes de la partie III/ 4) 1- Préparation. Le but étant d'avoir une cavité de dépouille en conservant le maximum de tissus dentaires.



*fig. 37 & 38 Photographies de la préparation et de l’empreinte de notre préparation*

Après la préparation, l’empreinte optique est réalisée. Lors de l’empreinte, nous allons retirer le scialytique et rester à l’abri de la salive.

Il est plus commode de réaliser la prise d’empreinte avec l’aide d’une assistance qui pourra écarter la langue ou la joue.

Dans notre cas, l’empreinte est réalisée avec l’Omnicam. Le poudrage n’est pas nécessaire et la camera se déclenche dès que l’on a une position stable face aux dents.

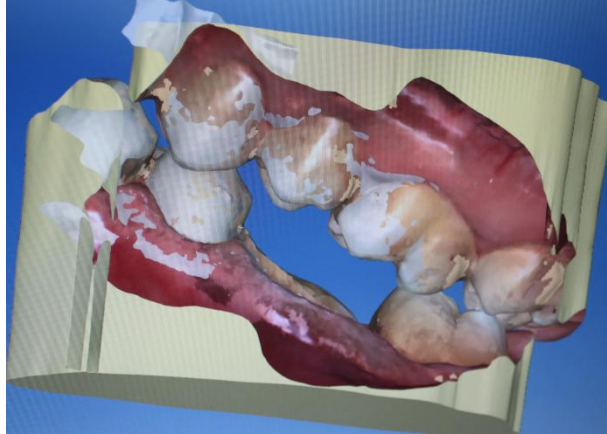
L’empreinte de la préparation doit être très précise car elle permet d’obtenir le modèle sur lequel la couronne sera conçue.

Après avoir fait l’empreinte de la préparation, il faut réaliser une empreinte de l’arcade antagoniste et une empreinte vestibulaire en occlusion pour enregistrer les rapports inter-maxillaires.



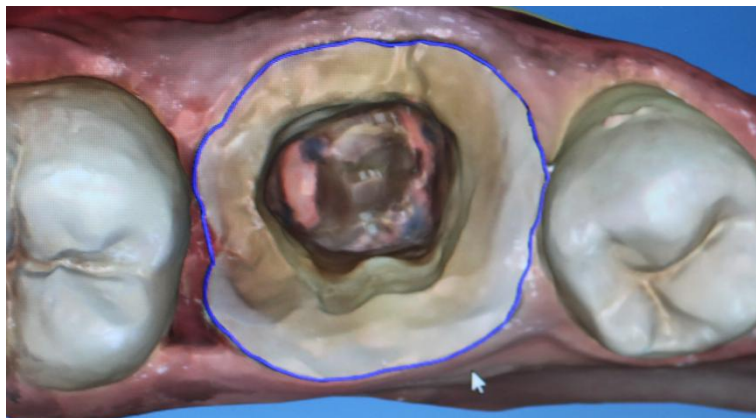
Une fois les empreintes terminées, le patient peut être libéré ou resté au fauteuil s'il y a d'autres soins à prévoir.

Nous obtenons nos modèles qu'il va faut replacer par rapport à l'empreinte vestibulaire.



*Fig. 39 Photographie de l'ensemble des empreintes assemblées*

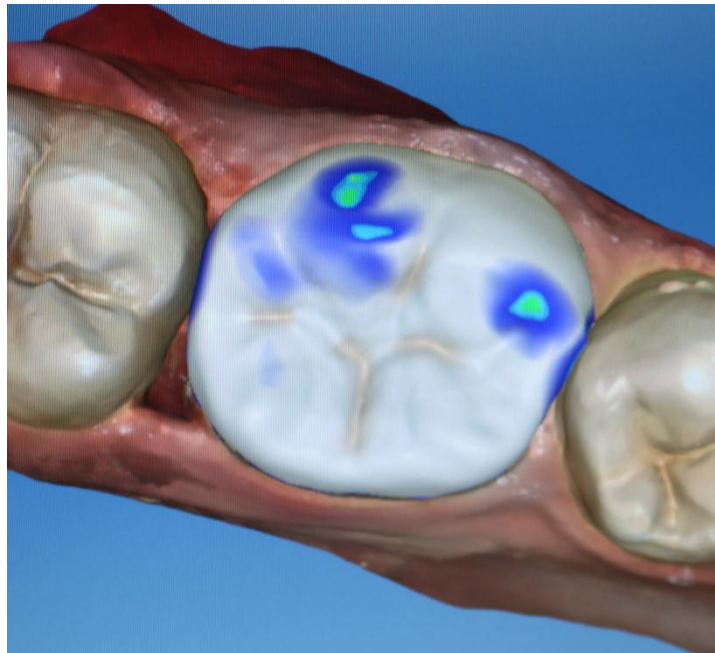
Nous traçons ensuite les limites de notre préparation dans un premier temps en mode automatique (reconnaissance de la préparation par l'ordinateur) puis dans un mode manuel (grâce à un curseur).



*Fig. 40 Photographie du tracé des limites sur notre modèle*

L'ordinateur va concevoir la couronne de manière autonome, libre à nous de la modifier par la suite.

La couronne pourra ensuite être modifiée grâce à différents outils (Form, Shape, déplacer). Ainsi nous pouvons agir sur l'orientation, la position, la forme, l'épaisseur, les points de contacts, l'occlusion...



*Fig. 41 Conception de la couronne par l'ordinateur*

Une fois que nous sommes satisfait de la couronne, nous pouvons choisir le bloc de matériau utilisé (Taille de bloc et type de céramique) ainsi que le positionnement de l'attache reliant la couronne au bloc jusqu'à la toute fin de l'usinage. Il est judicieux de ne pas positionner cette attache au niveau d'un point de contact ou de la limite.

Nous choisirons le type de matériaux utilisé en fonction de différents paramètres : Esthétique, épaisseur des parois, occlusion...

Dans ce cas, nous avons choisi un bloc d'Enamic 2M2 qui est un matériau hybride composé à la fois de composite et de céramique.

Le choix s'est porté sur ce matériau du fait de la position de la dent (Peu d'exigences esthétiques) et de l'environnement (Patiente anxieuse qui a tendance bruxomane). L'Enamic est en effet moins d'esthétique que les céramiques mais présente une flexibilité plus élevée ainsi qu'une abrasivité moins importante.

La taille du bloc sera choisie en fonction de la taille de notre pièce prothétique. L'ordinateur bloque l'usinage si le bloc est trop petit. Dans ce cas, le format du bloc est un I14.



*Fig. 42 Bloc d'Enamic Vita® choisit en teinte 2M2 format I14*

L'usinage de notre endo-couronne se fait grâce à une usineuse à 4 fraises : La MCXL (Machine d'usinage Cerec®). Cette état dure environ 15 minutes.



*Fig. 43 Usinage de notre endo-couronne en cours*

A la fin de l'usinage, nous récupérons l'endo-couronne dans l'usineuse. La tige d'attache est coupée et nous procédons au premier essai.

Il ne faut en aucun cas tester l'occlusion sur une endo-couronne non collée au risque de la casser ou de la fragiliser. On peut alors observer l'adaptation de nos limites, la présence de point de contact et les retouches esthétiques à faire.



*Fig. 44 & 45 Photographies de l'endo-couronne avant et après maquillage*

La pièce brute est souvent inesthétique et nécessitera un maquillage. Il dépendra en grande partie de notre essayage. On observe les modifications à apporter à la pièce pour obtenir un bon mimétisme.

L'extrados de l'endo-couronne est tout d'abord recouverte de glazure et la caractérisation est réalisée par la suite grâce à des maquillants. Dans le cas de l'Enamic, un mordantage à l'acide fluorhydrique est nécessaire avant le maquillage.

Une fois le maquillage terminé, l'endo-couronne n'est pas cuite. Elle est passée sous une lampe à Ultra-Violet pendant 2 minutes.



*Fig. 46 Photographie de la palette de maquillage*

Nous allons réessayer l'endo-couronne après maquillage et demander l'avis au patient.

Avant le collage une préparation de la pièce prothétique est nécessaire. L'intrados de la pièce céramique est mordancée à l'acide fluorhydrique durant la durée conseillée par le fabriquant. Un silane est mis en place pour augmenter le coefficient de mouillabilité et permettre le collage aux particules de verre.



*Fig. 47 Flacon d'acide fluorhydrique*



*Fig. 48 Flacon de Silane*

La pose d'un champ opératoire étanche est indispensable au collage. Dans notre cas, l'endo-couronne est collée au Multilink Automix jaune Ivoclar Vivadent®. C'est une colle sans potentiel adhésif associé à un système d'adhésion de type SAM1. Un adhésif est d'abord placé sur la dent et l'endo-couronne est mise en place avec la colle. Le surplus de colle va fuser au niveau des limites. Une pré-photopolymérisation est réalisée pour pouvoir enlever ces surplus. Après retrait minutieux des excès, la photopolymérisation finale est réalisée.

#### 4/ 3) Résultat final

Une fois collée, nous testons l'occlusion pour effectuer d'éventuelles retouches. Un polissage de la limite ainsi que des zones de retouches de la céramique est réalisé avec des fraises diamantées à grains fins et des meulettes.



*Fig. 49 & 50 Photographies finales*

## **5/ Conclusion**

L'endo-couronne est une thérapeutique de choix des dents postérieures dévitalisées. Le respect des indications et des modalités de réalisation permet d'obtenir une restauration fiable et pérenne en respectant le principe d'économie tissulaire. Auparavant, les indications étaient limitées du fait de la difficulté de collage sur la dentine et de la fragilité des céramiques.

Aujourd'hui, la recherche a permis de nombreux progrès dans le domaine des biomatériaux et du numérique.

Ces progrès se ressentent quotidiennement dans notre pratique. Les systèmes de collage sont aujourd'hui beaucoup plus performants. Les céramiques ont des propriétés qui ont considérablement évolué, augmentant ainsi leur possibilité d'utilisation.

L'endo-couronne est au cœur de ces évolutions qui vont permettre d'accroître leur champ d'indication mais aussi de simplifier leur réalisation. Elle semble donc être une alternative de choix dans le traitement des dents postérieures dévitalisées.

# Bibliographie

1- Robbins JW.

Restoration of the endodontically treated tooth.

Dent Clin North Am 2002 ; 46 :367-384.

2- Bindl A, Mörmann WH.

Clinical evaluation of adhesively placed Cerec endo-crowns after 2 years preliminary results.

J Adhes Dent 1999 ; 1(3):255-65.

3- Bolla M, Bennani V.

La reconstitution corono-radiculaire préprothétique des dents dépulées.

Paris CdP, 1999.

4- Dejou J, Laborde G, Camps J, Proust JP.

Comportement biomécanique de la dent dépulée.

Real Clin 1990 ; 1 :185-94.

5- Papa J, Cain C, Messer HH.

Moisture content of vital vs endodontically-treated teeth.

Endod Dent Traumatol 1994 ; 10 :91-3.

6- Saleh AA, Ettman WM.

Effect of endodontic irrigation solutions on microhardness of root canal dentine.

J Dent 1999 ; 27 :43-6.

7- Goodacre CJ.

Five factors to be considered when restoring endodontically teeth.

Pract Proced Aesthet Dent 2004 ; 16 :455-60.



8- Simon S.

Économie tissulaire et traitement endodontique.

Real Clin 2004 ; 15 :21-32.

9- Tirlet G, Attal JP.

Le gradient thérapeutique, un concept médical pour les traitements esthétiques.

Inf Dent 2009 ; 41-42 : 2561-2568.

10- Académie Nationale de Chirurgie Dentaire.

Rapport sur l'utilisation des reconstitutions coronaires préprothétiques à ancrage radiculaire.

Chir Dent Fr 2003 :1134-6.

11- Laviolle O, Bartala.

Restaurations coronaires préprothétiques avec ancrage radiculaire : clinique et laboratoire.

Encycl Med Chir (Paris), Odontologie, 28-730-V-10, 2008.

12- Sabek M, Degorge T.

A propos des reconstitutions corono-radiculaires. Deuxième partie : alternatives techniques.

Cah Prothèse 1996 ; 95 : 45-58.

13- Colon P, Mesgouez-Menez C, Pradelle-Plasse N.

Amalgames dentaires.

Encycl Med Chir (Paris), Odontologie, 23-065-M-10, 2008.

14- Koubi S.-A, Brouillet J.-L, Pignoly C.

Restaurations esthétiques postérieurs en technique direct.

Encycl Med Chir (Paris), Odontologie, 28-730-G-10, 2005.

15- Bindl A.

Survival of Ceramic Computer-aided Design/Manufacturing crowns bonded to preparations with reduced macroretention Geometry.

Int J Prosthodont; 18: 219–224.

16-Skouridou N, Pollington S.

Fracture strength of minimally prepared all-ceramic CEREC crowns after simulating 5 years of service.

Dent Mater 2013; 29 : e70-e77.

17-G. Gregoire, B. Grosgeat, P. Millet, PH. Rocher.

Alliages dentaires.

Cours de la société francophone des biomatériaux dentaires. 2009-2010.

<http://campus.cerimes.fr/odontologie/enseignement/chap15/site/html/cours.pdf>

18- J. Dejou.

Les céramiques.

Cours de la société francophone des biomatériaux dentaires. 2009-2010.

<http://campus.cerimes.fr/odontologie/enseignement/chap17/site/html/cours.pdf>

19- Vita

Produits VITA pour Cerec®/InLab®

Bensheim : Vita, 2014.

20- Raux F, Dahan L.

Un Inlay- Onlay esthétique ? De la préparation à la temporisation.

Inf Dent 2011 ; 93(16) : 14-23.

21- Della Bona A, Corazza P H, Zhang Y.

Characterization of a polymer-infiltrated ceramic-network material.

Dent Mater 2014 ; 30 : 564-569.

22- Fages M, Bennasar N.

The endocrown : a different type of all-ceramic reconstruction for molars.

J Can Dent Assoc 2013 ; 79 : d140.

23- Chauvel B, Turpin Y-L.

Les matériaux à empreinte.

Cours de la société francophone des biomatériaux dentaires. 2009-2010.

<http://campus.cerimes.fr/odontologie/enseignement/chap13/site/html/cours.pdf>

24- Duret F, Pélissier B.

Différentes méthodes d'empreintes en CFAO dentaire.

Encycl Med Chir (Paris), Odontologie, 28-740-R-10, 2011.

25- Cazier S, Moussaly C.

Description of various digital impression systems.

Rev OdontoStomatolo. 2013 ; 107-118.

26- Ender A, Mehl A.

Full arch scans : conventional versus digital impressions – an in-vitro study.

Int J Comput Dent 2011 ;14(1) : 11-21.

27- Yuzbasioglu E , Hanefi Kurt, Rana Turunc and Halenur Bilir.

Comparison of digital and conventional impression techniques: evaluation of patients' perception, treatment comfort, effectiveness and clinical outcomes.

BMC Oral Health 2014, 14:10.

28- Descamp F.

Pratique de l'empreinte en prothèse fixée.

Paris CdP, 2012.

29- Dupuis V, Felenc S, Margerit J.

Les matériaux de l'interface dento-prothétique Scellement et collage.

Paris CdP, 2011.

30- Degrange M.

Les systèmes adhésifs amélo-dentaires.

Real Clin 2005 ; 16 : 327-48.

31- Koubi S, Aboudharam G, Brouillet J.-L.

Inlays/onlays en résine composite: évolution des concepts.

Encycl Med Chir (Paris), Odontologie, 23-136-A-10, 2006.

32- Brett I. Cohen et Coll.

The Effects of Eugenol and Epoxy-Resin on the strength of a Hybrid Composite Resin.

J Endod 2002;28 (2): 79-82.

33-Peutzfeldt A, Asmussen E.

Influence of eugenol-containing temporary cement on efficacy of dentin-bonding systems.

Eur J Oral Sci 1999;107:65-9.

34- Tjan AH et Nemetz H.

Effect of eugenol-containing endodontic ealer on retention of prefabricated posts luted with adhesive composite resin cement.

Quintessence Int 1992; 23: 839-844.

35- Poujade JM, Zerbib C, Serre D.

Céramiques dentaires.

Encycl Med Chir (Paris), Odontologie, 23-065-G-10, 2003.

36- Gregoire G, Populer P, Magne S, Guyonnet J.-J.

Biocompatibilité des matériaux utilisées en odontologie.

Encycl Med Chir (Paris), Odontologie, 23-063-G-15, 2008.

37- Dietschi D, DUC O, Krejci I, Sadan A.

Biomechanical considérations for the restoration of endodontically treated teeh : A systematic review of the literature. Part II.

Quintessence Int 2008 ; 39 :117-129.

38- Bukiet F., Tirlet G., Lasfargues JJ.

Les restaurations partielles collées sur dents dépulées : intérêts et indications.

Inf.Dent 2000, 82(36) : 2831-2841.

39- Bukiet F., Tirlet G.

Les restaurations partielles collées sur dents dépulées : de la prise de décision thérapeutique à la mise en œuvre clinique.

Cah Prothèse, 2001 ; 116:73-81.

40- Bukiet F., Lehmann N., Tirlet G.

Restauration partielle adhésive de la dent dépulée. Préserver pour différer l'échéance prothétique.

Réal Clin 2004 ; 15(1) : 67-78.

# Table des illustrations

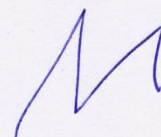
<i>Fig. 1 Photographie d'une endo-couronne sur 46 par Bigot.....</i>	<i>P13</i>
<i>Fig. 2 Photographie d'une endo-couronne sur 15 par Bigot.....</i>	<i>P16</i>
<i>Fig. 3 Gradient thérapeutique des traitements esthétiques par Tirlet et Attal (9).....</i>	<i>P17</i>
<i>Fig. 4 Gradient thérapeutique appliqué à la dent dévitalisée par Bigot .....</i>	<i>P17</i>
<i>Fig. 5 Schéma récapitulatif de notre arsenal thérapeutique par Bigot.....</i>	<i>P18</i>
<i>Fig. 6 Photographie RCR foulées composite-tenons fibro-résineux par lasapio.com.....</i>	<i>P21</i>
<i>Fig. 7 Photographie Inlay-cores métalliques sur 25 et 26 par robinlevet.wordpress.com</i>	<i>P22</i>
<i>Fig. 8 Tableau « Avantages et inconvénients de l'amalgame » par Bigot.....</i>	<i>P23</i>
<i>Fig. 9 Tableau « Avantages et inconvénients du composite » par Bigot.....</i>	<i>P23</i>
<i>Fig. 10 Photographie d'une couronne métallique sur 44 par Bigot.....</i>	<i>P24</i>
<i>Fig. 11 Tableau « Avantages et inconvénients des différents types de couronnes » par Bigot .....</i>	<i>P25</i>
<i>Fig. 12 Photographie d'une endo-couronne sur 26 par Bigot.....</i>	<i>P25</i>
<i>Fig. 13 Photographie d'une endo-couronne sur 45 par Bigot .....</i>	<i>P26</i>
<i>Fig. 14 VitaBlocs Mark II® en céramique feldspathique par Vita (20) .....</i>	<i>P29</i>
<i>Fig. 15 VitaBlocs Trilux® en céramique multicouches par Vita (20) .....</i>	<i>P29</i>
<i>Fig. 16 Blocs EMax Ivoclar® en vitrocéramique renforcée au disilicate de lithium par ivoclarvivodent.fr .....</i>	<i>P30</i>
<i>Fig. 17 Bloc Suprinity Vita® en vitrocéramique renforcée au di silicate de lithium dopée au dioxyde de zirconium par Vita (20) .....</i>	<i>P31</i>
<i>Fig. 18 Bloc Enamic Vita® par vita-zahnfabrik.com.....</i>	<i>P32</i>
<i>Fig. 19 Photographie d'une fraise diamantée « roue » par Bigot .....</i>	<i>P34</i>
<i>Fig. 20 Photographie d'une fraise diamantée cylindo-conique à 7° par Bigot .....</i>	<i>P34</i>
<i>Fig. 21 Photographie d'une fraise diamantée cylindro-conique grins fins par Bigot .....</i>	<i>P34</i>
<i>Fig. 22 Photographie d'une empreinte double mélange par fmdrabat.ac.ma.....</i>	<i>P36</i>
<i>Fig. 23 Photographie d'une empreinte Wash technique par .....</i>	<i>P36</i>
<i>Fig. 24 Tableau récapitulatif des différents systèmes par Cazier (25) .....</i>	<i>P39</i>
<i>Fig. 25 Système Trios 3SHAPE® par digital-dental-cadcam.com .....</i>	<i>P39</i>
<i>Fig. 26 Système Omnicam SIRONA® par 3dastech.com .....</i>	<i>P40</i>
<i>Fig. 27 Tableau « Avantages et inconvénients de l'empreinte optique » par Bigot .....</i>	<i>P41</i>
<i>Fig. 28 Tableau des différents systèmes d'adhésifs par Bigot.....</i>	<i>P43</i>

<i>Fig. 29 Colle sans potentiel adhésif : Multilink Automix Ivoclar® par ivoclarvivodent.fr</i>	<i>P44</i>
<i>Fig. 30 Colle avec potentiel adhésif : Superbond par Société odontologique de Paris.....</i>	<i>P45</i>
<i>Fig. 31 Colle auto adhésive : Relyx-Unicem par fdcweb.fr .....</i>	<i>P45</i>
<i>Fig. 32 Echelle de prise en charge d'une dent dépulpée (Prémolaire-Molaire) par Bigot</i>	<i>P50</i>
<i>Fig. 33 Radiographie préopératoire de la 36 par Bigot .....</i>	<i>P43</i>
<i>Fig 34. Radiographie de la 36 après Retraitement endodontique par Bigot .....</i>	<i>P44</i>
<i>Fig. 35 Choix de la teinte avec le teintier électronique Easyshade Vita® par Bigot .....</i>	<i>P55</i>
<i>Fig. 36 Teintier classique par Bigot .....</i>	<i>P55</i>
<i>Fig. 37 Photographie de la préparation par Bigot .....</i>	<i>P56</i>
<i>Fig. 38 Photographie de l'empreinte de notre préparation par Bigot .....</i>	<i>P56</i>
<i>Fig. 39 Photographie de l'ensemble des empreintes assemblées par Bigot .....</i>	<i>P57</i>
<i>Fig. 40 Photographie du tracé des limites sur notre modèle par Bigot .....</i>	<i>P57</i>
<i>Fig. 41 Conception de la couronne par l'ordinateur par Bigot .....</i>	<i>P58</i>
<i>Fig. 42 Bloc d'Enamic Vita® choisit en teinte 2M2 format I14 par Bigot .....</i>	<i>P59</i>
<i>Fig. 43 Usinage de notre endo-couronne en cours par Bigot .....</i>	<i>P60</i>
<i>Fig. 44 Photographie de l'endo-couronne avant maquillage par Bigot .....</i>	<i>P60</i>
<i>Fig. 45 Photographie de l'endo-couronne après maquillage par Bigot .....</i>	<i>P60</i>
<i>Fig. 46 Photographie de la palette de maquillage par Bigot .....</i>	<i>P61</i>
<i>Fig. 47 Flacon d'acide fluorhydrique par Bigot .....</i>	<i>P62</i>
<i>Fig. 48 Flacon de Silane par Bigot .....</i>	<i>P62</i>
<i>Fig. 49 Photographie finale par Bigot .....</i>	<i>P62</i>
<i>Fig. 50 Photographie finale par Bigot .....</i>	<i>P62</i>

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

---

**Vu le Président du Jury,**



**Vu et permis d'imprimer**

**Vu le Doyen,**

Le Doyen

Pr. Y. AMOURIQ

**Y. AMOURIQ**



**BIGOT (Morgan).** – Intérêt clinique des Endo-couronnes. -64f. ; ill. ; 41 ref. ; 30 cm  
(Thèse : Chir. Dent ; Nantes ; 2014)

#### **RESUME**

L'endo-couronne est une alternative de choix dans la restauration des dents postérieures dépulpées lorsque les restaurations directes sont contre indiquées et que les restaurations corono-radiculaires ne sont pas nécessaires.

Le plus souvent réalisées en céramiques, elles permettent de rétablir l'esthétique en respectant le principe d'économie tissulaire. L'essor de la dentisterie adhésive et du numérique en fait une restauration de plus en plus fiable et durable.

Le champ d'utilisation et les modalités de réalisation seront plus précises grâce à une analyse de leurs intérêts cliniques.

**RUBRIQUE DE CLASSEMENT :** Prothèse conjointe

#### **MOTS CLEFS MESH :**

Couronnes – Crowns

Collage dentaire – Dental bonding

Céramiques - Ceramics

#### **JURY :**

Président : Professeur AMOURIQ Y.

Assesseur : Docteur LANOISELEE E.

Assesseur : Docteur PILON N.

Directeur : Docteur BODIC F.

#### **ADRESSE DE L'AUTEUR**

2 Bis Rue de la pelouse – 72390 LE LUART

morganbigot@hotmail.fr