

**UNIVERSITÉ DE LILLE**

**FACULTÉ DE CHIRURGIE DENTAIRE**

Année de soutenance : 2019

N° :

THÈSE POUR LE  
**DIPLÔME D'ÉTAT DE DOCTEUR EN CHIRURGIE DENTAIRE**

Présentée et soutenue publiquement le 19 JUIN 2019

Par Mélanie WAGNER

Née le 6 Avril 1994 à Lille - France

**TRAITEMENT NON-CHIRURGICAL DES PERFORATIONS DENTAIRES  
IATROGÈNES PAR LA POSE DE BIODENTINE™ :**

**RÉ ALISATION DE VIDÉOS PÉDAGOGIQUES**

**JURY**

Président : Monsieur le Professeur Etienne DEVEAUX

Assesseurs : Monsieur le Docteur Thibault BÉCAVIN

Monsieur le Docteur Lieven ROBBERECHT

Monsieur le Docteur Maxime BEAURAIN

Président de l'Université	: Pr. J-C CAMART
Directeur Général des Services de l'Université	: P-M. ROBERT
Doyen	: Pr. E. DEVEAUX
Vice-Doyens	: Dr. C. DELFOSSE, Dr. L. NAWROCKI, Pr G. PENEL
Responsable des Services	: S. NEDELEC
Responsable de la scolarité	: M. DROPSIT

### PERSONNEL ENSEIGNANT DE L'U.F.R.

#### PROFESSEURS DES UNIVERSITES :

P. BEHIN	Prothèses
T. COLARD	Fonction-Dysfonction, Imagerie, Biomatériaux
E. DELCOURT-DEBRUYNE	Professeur Emérite Parodontologie
<b>E. DEVEAUX</b>	Dentisterie Restauratrice Endodontie <b>Doyen de la faculté</b>
<b>G. PENEL</b>	Responsable du Département de <b>Biologie</b> <b>Orale</b>

## **MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES**

K. AGOSSA	Parodontologie
<b>T. BECAVIN</b>	Dentisterie Restauratrice Endodontie
A. BLAIZOT	Prévention, Epidémiologie, Economie de la Santé, Odontologie Légale.
P. BOITELLE	Prothèses
<b>F. BOSCHIN</b>	Responsable du Département de <b>Parodontologie</b>
<b>E. BOCQUET</b>	Responsable du Département d' <b>Orthopédie Dento- Faciale</b>
<b>C. CATTEAU</b>	Responsable du Département de <b>Prévention, Epidémiologie, Economie de la Santé, Odontologie Légale.</b>
A. de BROUCKER	Fonction-Dysfonction, Imagerie, Biomatériaux
M. DEHURTEVENT	Prothèses
T. DELCAMBRE	Prothèses
<b>C. DELFOSSE</b>	Responsable du Département d' <b>Odontologie Pédiatrique</b>
F. DESCAMP	Prothèses
A. GAMBIEZ	Dentisterie Restauratrice Endodontie
F. GRAUX	Prothèses
<b>P. HILDELBERT</b>	Responsable du Département de <b>Dentisterie Restauratrice Endodontie</b>
C. LEFEVRE	Prothèses
J.L. LEGER	Orthopédie Dento-Faciale
M. LINEZ	Dentisterie Restauratrice Endodontie
G. MAYER	Prothèses

<b>L. NAWROCKI</b>	Responsable du Département de <b>Chirurgie Orale</b> , Chef du Service d'Odontologie A. Caumartin - CHRU Lille
C. OLEJNIK	Biologie Orale
P. ROCHER	Fonction-Dysfonction, Imagerie, Biomatériaux
L.ROBBERECHT	Dentisterie Restauratrice Endodontie
<b>M. SAVIGNAT</b>	Responsable du Département des <b>Fonction- Dysfonction, Imagerie, Biomatériaux</b>
T. TRENTESAUX	Odontologie Pédiatrique
<b>J. VANDOMME</b>	Responsable du Département de <b>Prothèses</b>

### ***Réglementation de présentation du mémoire de Thèse***

Par délibération en date du 29 octobre 1998, le Conseil de la Faculté de Chirurgie Dentaire de l'Université de Lille 2 a décidé que les opinions émises dans le contenu et les dédicaces des mémoires soutenus devant jury doivent être considérées comme propres à leurs auteurs, et qu'ainsi aucune approbation, ni improbation ne leur est donnée.

**Aux membres du jury ...**

**Monsieur le Professeur Etienne Deveaux :**

**Professeur des Universités – Praticien Hospitalier des CSERD**

*Section Réhabilitation Orale*

*Département Dentisterie Restauratrice – Endodontie*

Docteur en Chirurgie Dentaire

Docteur en Sciences Odontologiques

Docteur en Odontologie de l'Université Lille 2

Habilité à diriger des recherches

Doyen de la Faculté de Chirurgie Dentaire de Lille

Membre associé national de l'Académie Nationale de Chirurgie

Dentaire

Personne compétente en Radioprotection

Ancien Président de la Société Française d'Endodontie

Chevalier dans l'Ordre des Palmes académiques

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

Veillez trouver, Monsieur le Doyen, l'expression de mes sincères  
remerciements et mon plus grand respect.

**Monsieur le Docteur Thibault BÉCAVIN**

**Maître de Conférences des Universités – Praticien Hospitalier  
des CSERD**

*Section Réhabilitation Orale*

*Département Dentisterie Restauratrice – Endodontie*

Docteur en Chirurgie Dentaire

Master 2 Biologie et Santé de Lille 2

Docteur de l'Université de Lille 2

Dr Bécavin, je vous remercie infiniment d'avoir accepté de diriger cette thèse.

Je vous remercie pour votre écoute et vos précieux conseils. Vous m'avez énormément appris ces dernières années et je vous en suis très reconnaissante. J'espère que vous avez apprécié ce travail. Je me suis sentie épaulée du début à la fin malgré toutes vos obligations.

**Monsieur le Docteur Lieven ROBBERECHT**

**Maître de Conférences des Universités – Praticien Hospitalier  
des CSERD**

*Section Réhabilitation Orale*

*Département Dentisterie Restauratrice et Endodontie*

Docteur en Chirurgie Dentaire

Docteur en odontologie de l'Université de Lille 2

Dr Robberecht, je vous remercie d'avoir accepté de faire parti de mon jury. Je  
vous remercie également pour tout ce que vous m'avez appris lors des  
vacations au microscope. Vous avez su me transmettre votre savoir et je vous  
en suis très reconnaissante.



**Monsieur le Docteur Maxime BEURAIN**

**Assistant Hospitalo-Universitaire des CSERD**

*Section Réhabilitation Orale*

*Département Dentisterie Restauratrice et Endodontie*

Docteur en Chirurgie Dentaire

Certificat d'Etudes Supérieures d'Odontologie Conservatrice et  
Endodontie – Lille 2

Certificat d'Etudes Supérieures d'Odontologie Chirurgicale mention  
Médecine Buccale – Lille 2

Dr Beurain, je vous remercie d'avoir accepté de faire parti de mon jury. Vous m'avez énormément appris lors de mes premières vacations cliniques, ce qui m'a permis de prendre confiance en moi et de m'épanouir dans ma pratique.

Je vous remercie pour tous vos conseils et votre écoute.

**A ma famille et mes amis ...**



## Sommaire

Introduction .....	14
1. Les perforations radiculaires iatrogènes .....	15
1.1. Définition .....	15
1.2. Localisation et étiologies .....	16
1.2.1. Localisations parodontales .....	16
1.2.2. Localisation dentaire.....	17
1.3. Diagnostic et conséquences des perforations.....	21
1.3.1. Diagnostic.....	21
1.3.2. Conséquences et pronostic .....	22
1.4. Prévention des perforations .....	23
1.5. Quelques exemples de perforation lors des travaux pratiques en endodontie des P3.....	26
2. Le traitement des perforations iatrogènes.....	28
2.1. Les différents matériaux utilisés pour le traitement non chirurgical des perforations iatrogènes.....	28
2.1.1. MTA : Mineral Trioxide Aggregate .....	28
2.1.1.1. Composition.....	28
2.1.1.2. Présentation.....	28
2.1.1.3. Propriétés.....	29
2.1.1.4. Indications cliniques.....	29
2.1.2. Biodentine™ .....	30
2.1.2.1. Composition .....	30
2.1.2.2. Présentation.....	30
2.1.2.3. Propriétés.....	31
2.1.2.4. Indications cliniques.....	32
2.1.3. Avantages et inconvénients des matériaux .....	33
2.2. Protocoles de traitement des perforations iatrogènes et utilisation de la Biodentine™ .....	34
2.2.1. Matériel.....	34
2.2.2. Protocole général d'utilisation de la Biodentine™ .....	37
2.2.3. Protocole d'obturation d'une perforation du plancher ou des parois camérales .....	38
2.2.4. Protocole d'obturation d'une perforation radiculaire du tiers coronaire ou du tiers moyen.....	39
2.2.5. Protocole d'obturation d'une perforation iatrogène radiculaire du tiers apical.....	40
3. La vidéo pédagogique.....	41
3.1. Son utilité .....	41
3.2. Scénario.....	42
	12

3.3. Le matériel nécessaire à la réalisation de la vidéo.....	43
4. Première vidéo : pose de Biodentine™ lors d'une perforation du plancher sur une première molaire maxillaire (n°16). .....	45
.....	45
.....	45
5. Seconde vidéo : pose de Biodentine™ lors d'une perforation radiculaire du tiers coronaire sur une incisive mandibulaire (n°41).....	48
Discussion.....	51
Conclusion .....	53

# Introduction

Les perforations iatrogènes représentent une cause d'échec importante mettant en péril le devenir de la dent. Elles sont souvent la conséquence d'une utilisation trop aléatoire des instruments, ou d'un mauvais contrôle de tous les paramètres du traitement endodontique. [20]

Pendant longtemps, le traitement de première intention des perforations était l'extraction. Aujourd'hui, avec l'évolution des techniques et des matériaux, les perforations peuvent être traitées et la dent peut être conservée. Le MTA et la Biodentine™ sont les deux produits les plus utilisés pour ce type de traitement, du fait de leurs nombreuses qualités physico-chimiques. Il reste cependant impératif de traiter le plus rapidement possible les perforations pour éviter toute contamination. [3]

Dans ce travail, plusieurs points seront abordés. En premier lieu, il sera question de redéfinir ce qu'est une perforation iatrogène, les étiologies, les différentes localisations possibles, et enfin les attentions particulières à porter aux différentes étapes d'un traitement endodontique pour prévenir ces perforations.

Dans un second temps, il s'agira d'aborder le traitement des perforations iatrogènes, en insistant particulièrement sur les protocoles d'utilisation de la Biodentine™ dans les différents cas de perforations iatrogènes.

Enfin, la dernière partie concernera la vidéo pédagogique en elle-même, son but, et sa réalisation.

# 1. Les perforations radiculaires iatrogènes

## 1.1. Définition

Les perforations radiculaires iatrogènes sont définies comme une destruction de la paroi dentinaire et cémentaire de la racine, créant ainsi une communication mécanique et pathologique entre le système endodontique et le système parodontal.

Cette communication engendre une inflammation et une destruction des fibres parodontales, une résorption osseuse ainsi que la formation d'un tissu de granulation. Elle peut dégénérer et donner suite à une poche parodontale au niveau de la perforation, c'est-à-dire une perte d'attache irréversible de la dent. Une perforation engendre une perte de chance pour la dent de 50%. [14,15,17]

Elles peuvent survenir aussi bien lors d'un traitement endodontique initial, que lors d'un retraitement endodontique. Elles peuvent également être dues à un forage trop invasif, ou dans le mauvais axe lors de la réalisation d'une reconstitution corono-radulaire.

L'emplacement de la perforation est un facteur important à prendre en compte pour la conservabilité de la dent. [12]

## 1.2. Localisation et étiologies

Les perforations peuvent survenir à différents endroits selon l'étiologie. [19]

### 1.2.1. Localisations parodontales

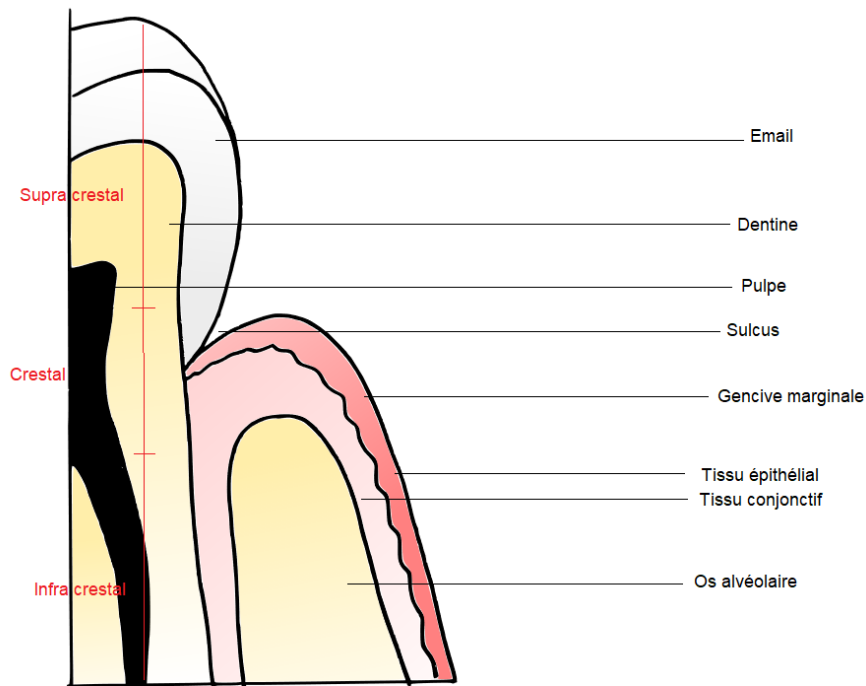


Figure 1 : Schéma d'une dent et du système parodontal.

#### Les perforations supra-crestales :

Elles se trouvent au-dessus de la crête osseuse. Elles peuvent être coronaires ou radiculaires selon l'état parodontal du patient.

#### Les perforations crestales :

Ce sont des perforations qui sont au contact de la crête osseuse, par le sulcus.

#### Les perforations infra-crestales :

Elles sont strictement radiculaires, et peuvent se trouver au tiers coronaire, tiers moyen ou tiers apical de la racine. [2,8]

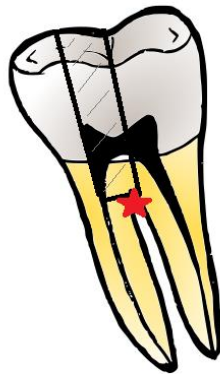


## 1.2.2. Localisation dentaire

### Les perforations du plancher :

Les perforations du plancher, sont généralement retrouvées sur les molaires, mais également les prémolaires.

Elles sont dues à une fausse manœuvre lors de la réalisation de la cavité d'accès ou lors de la recherche des entrées canalaire. [2,8]



*Figure 2 : Perforation du plancher sur une molaire mandibulaire.*

### Les perforations vestibulaires sur incisives :

Cette perforation est l'une des plus fréquente. Elle est également réalisée lors de la cavité d'accès. Elle est la conséquence d'une erreur d'axe, plus précisément d'un axe trop vestibulé.

Elle est fréquemment retrouvée sur les incisives, parfois sur les canines. Dans certains cas, elle peut être légèrement latéralisée, ce qui est souvent le cas sur les incisives mandibulaires. [2,8]



*Figure 3 : Perforation vestibulaire sur une incisive maxillaire.*

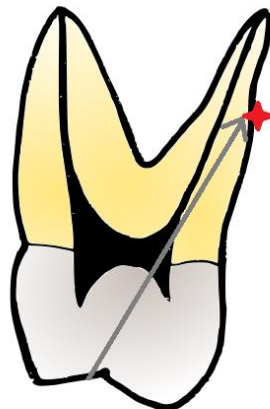
### Les perforations du tiers moyen :

Les perforations radiculaires du tiers moyen peuvent se retrouver sur toutes les dents. Elles sont généralement dues à une mauvaise utilisation des instruments, de type forêt de Gates ou inserts endodontiques ultra-sonores, lors de la préparation canalaire.

En effet, ces instruments doivent être utilisés avec de grandes précautions et une grande maîtrise.

Les forêts de Gates ne doivent être utilisés que dans les parties strictement droites des canaux. Dès lors qu'il y a une courbure, leur utilisation est déconseillée.

Ces perforations peuvent être également le résultat d'un forage canalaire trop invasif, ou engagé dans un axe qui n'est pas celui du canal pulpaire. [2,8]



*Figure 4 : Perforation radiculaire du tiers moyen, sur une molaire maxillaire.*

### Les perforations du tiers apical :

Les perforations du tiers apical peuvent être initiées par des fausses routes lors de tentative de retraitement endodontique d'une dent.

Elles peuvent également être causées par la déviation de l'axe canalaire lors de la mise en forme canalaire manuelle avec l'utilisation de limes en acier (qui n'ont pas de mémoire de forme, et sont plutôt rigides), par des instruments rotatifs, ou par des instruments défaillants.

Elles sont souvent retrouvées sur les dents ayant des crochets apicaux, comme par exemple les incisives latérales maxillaires. [2,8]



*Figure 5 : Perforation du tiers apical sur une incisive latérale maxillaire.*

## 1.3. Diagnostic et conséquences des perforations

### 1.3.1. Diagnostic

Lorsque le praticien est responsable d'une perforation iatrogène, le diagnostic est rapidement établi, mais doit tout de même être validé par des examens complémentaires.

Par contre, diagnostiquer une perforation a posteriori est plus compliquée. Souvent, la dent du patient reste asymptomatique suite au traitement endodontique initial, ou suite au retraitement endodontique. Dans ce cas, il faudra également réaliser des examens complémentaires à l'examen clinique.

#### Diagnostic clinique :

Tout d'abord, il faut réaliser un **sondage parodontal** minutieux et atraumatique. Ce sondage peut mettre en évidence une lésion, une « poche parodontale » en regard de la perforation. Ces lésions sont qualifiées de « lésion en doigt de gant ». En effet, s'il y a une perforation, il y a un risque de rupture de l'attache épithéliale.

#### Diagnostic radiologique :

En cas d'incertitude, le praticien est amené à réaliser une **radiographie rétro-alvéolaire** de la dent concernée. Cette radiographie pourra mettre en évidence une radio-clarté représentant la perforation. Il peut être judicieux de réaliser cette radiographie rétro-alvéolaire en prenant une **incidence décalée**. Cela permet de mieux visualiser et d'individualiser les différentes racines.

Si la radiographie rétro-alvéolaire n'objective aucune image de perforation, il faudra s'orienter vers une **radiographie en trois dimensions** de type Cône Beam. Comme son nom l'indique, cette radiographie permet de visualiser en trois dimensions l'élément irradié. Il est important de rappeler que ce Cône Beam n'est jamais réalisé en première intention. [14]

### 1.3.2. Conséquences et pronostic

Les critères à prendre en compte pour évaluer les conséquences et le pronostic des perforations sont de plusieurs types :

En premier lieu, il s'agit d'estimer **l'ancienneté** de la perforation. Si la perforation a lieu pendant le soin et que le praticien peut mettre en place une obturation étanche dans un milieu aseptique, alors le pronostic sera favorable. Cependant, si la perforation est ancienne, le pronostic sera réservé quand au traitement de celle-ci.

Ensuite, il faut prendre en compte la **taille** de la perforation. Une perforation trop importante peut compromettre les chances de réaliser un scellement étanche. A terme elle peut également diminuer la résistance mécanique de la dent, et donc sa conservabilité.

Enfin, **l'emplacement** de la perforation sera un élément déterminant quand au devenir de la dent. Cet emplacement doit être évalué avant de débiter le traitement de la perforation.

Si la perforation est en contact avec la cavité buccale, le pronostic sera défavorable. [19]

## 1.4. Prévention des perforations

La cavité d'accès est l'étape la plus importante du traitement endodontique, car elle permet l'élimination du parenchyme pulpaire et la localisation des entrées canalaires. Le reste du traitement dépend de sa bonne réalisation.

Lorsque la pulpe se rétracte, le plafond peut se retrouver à proximité du plancher pulpaire, ce qui peut être source d'erreurs. [18]

Avant de débiter cette cavité d'accès, plusieurs éléments sont à vérifier, à étudier et à valider. [14]

**L'analyse de la dent à traiter** : elle est permise par les connaissances anatomiques et l'analyse minutieuse des radiographies préopératoires.

**Connaissances anatomiques** : elles sont indispensables pour débiter un traitement endodontique. Il y a certaines normes spécifiques à certaines dents qui nous aident à aborder plus facilement cette cavité d'accès. [13]

Exemple de réalisation d'une cavité d'accès pour un retraitement endodontique sur une seconde molaire maxillaire ( dent n°17). Cas du Dr Lieven Robberecht.

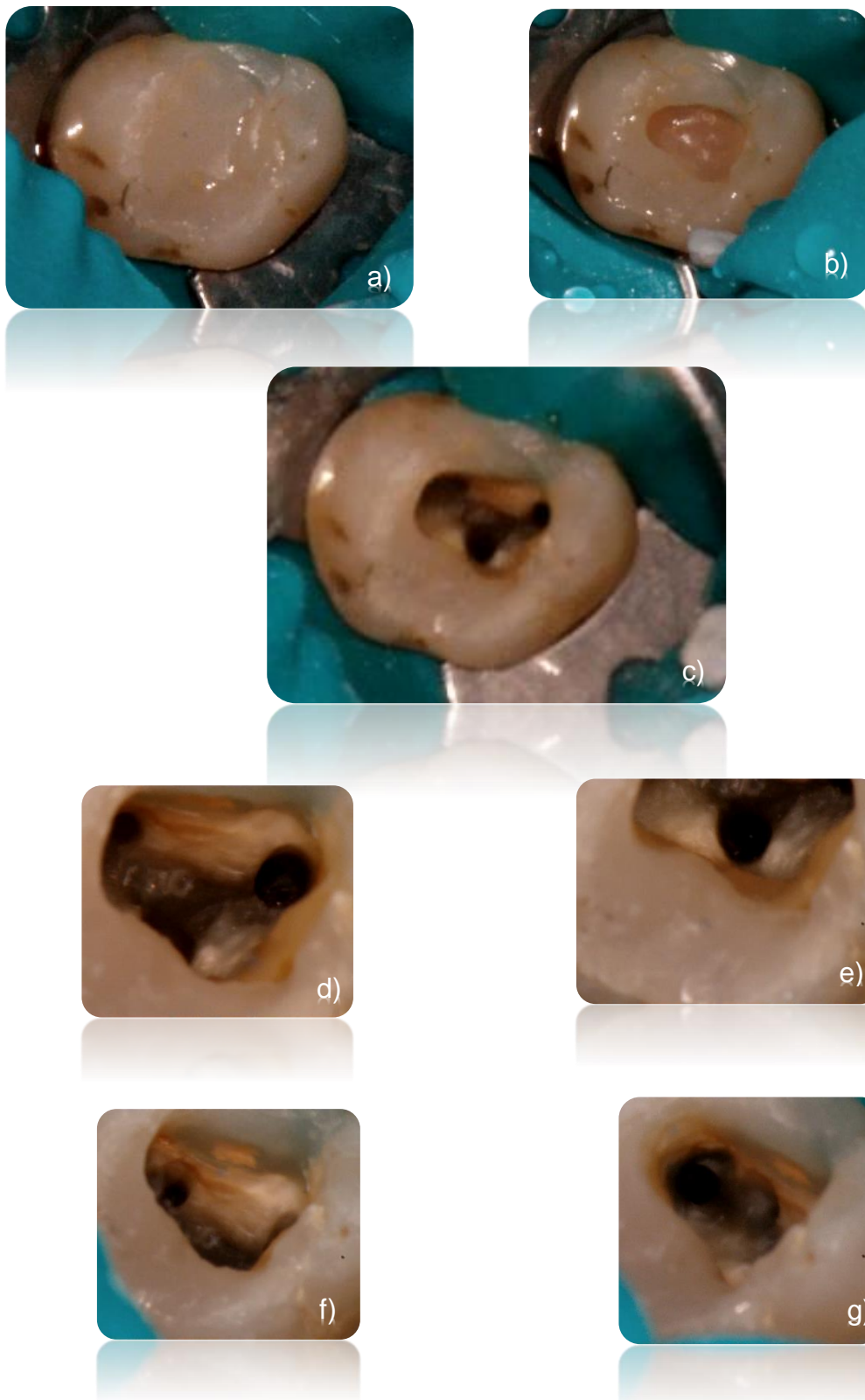


Figure 6 : a) Photographie de la dent n°16. b) Cavité de délinéation de la dent n°16. c) Cavité d'accès de la dent n°16. d) Canal DV de la dent n°16. e) Canal P de la dent n°16. f) Canal MV2 de la dent n°16. g) Canal MV1 de la dent n°16.



L'examen rigoureux de la **radiographie préopératoire**. Cette radiographie est une rétro-alvéolaire qui doit contenir la dent dans son ensemble, c'est-à-dire la couronne, l'ensemble des racines, les apex, ainsi que les dents adjacentes, et les tissus environnants. Elle doit être réalisée à l'aide d'un angulateur et selon la technique des droites parallèles.

Si besoin, il est possible de réaliser une radiographie rétro-alvéolaire en incidence décalée pour mieux apprécier l'anatomie et les particularités des dents pluriradiculées. [14]

## 1.5. Quelques exemples de perforation lors des travaux pratiques en endodontie des P3

Perforation du plancher sur molaire mandibulaire et maxillaire :

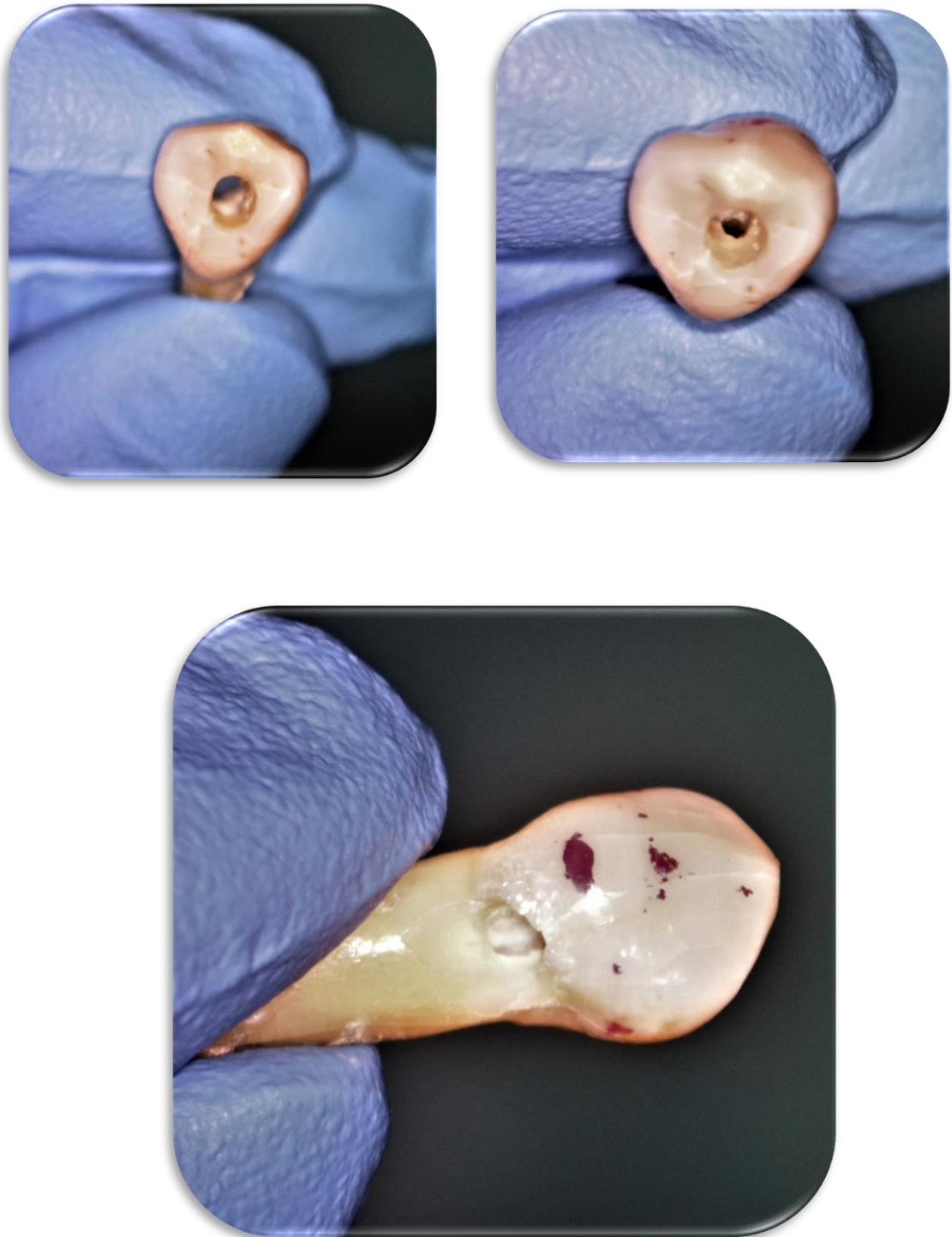


*Figure 7 : Photographies au microscope endodontique d'une perforation du plancher d'une molaire mandibulaire.*



*Figure 8 : Photographies au microscope endodontique d'une perforation du plancher d'une molaire maxillaire.*

Perforation vestibulaire sur une canine :



*Figure 9 : Photographies au microscope endodontique d'une perforation vestibulaire d'une canine maxillaire.*

## 2. Le traitement des perforations iatrogènes

### 2.1. Les différents matériaux utilisés pour le traitement non chirurgical des perforations iatrogènes

De nombreux matériaux ont été utilisés pour sceller les perforations comme les amalgames, les composites, l'IRM et plus récemment le MTA et la Biodentine™. [15]

Les silicates de calcium sont devenus très populaires ces dernières années en raison de leurs ressemblances avec le MTA, et ont de ce fait les mêmes indications que le MTA. [11]

#### 2.1.1. MTA : Mineral Trioxide Aggregate

##### 2.1.1.1. *Composition*

C'est un mélange de silicate dicalcique et tricalcique, d'aluminate tricalcique et d'aluminoferrite tricalcique, d'oxyde de bismuth et de gypse.

Le MTA blanc est composé de silicate tricalcique et d'oxyde de bismuth, mais pas de silicate dicalcique ni de particule ferrique ce qui engendre une diminution des dyschromies. [4]

##### 2.1.1.2. *Présentation*

Le MTA doit être conservé à l'abri de l'humidité. C'est un mélange de poudre et d'eau stérile avec un rapport de **trois pour un**.

La réaction de prise se fait par hydratation de la poudre, qui va former un gel colloïdal et se solidifier.

Son temps de travail est de 45 minutes, et son temps de prise est de **3h**. [4]

### **2.1.1.3. Propriétés**

#### Propriétés physiques :

- **pH** : 10 avant malaxage puis 12.5 après 3h,
- **radio opacité** : inférieure à celle de l'amalgame mais supérieure à la dentine,
- **solubilité** : à 21 jours elle est comparable à celle de l'amalgame,
- **résistance à la compression** : faible au départ puis augmente avec le temps ( mais il n'est pas possible de le considérer comme un matériau de reconstitution occlusale ) ,
- **adaptation marginale** : bonne adaptation, supérieure à celle de l'amalgame et l'IRM par exemple,
- **étanchéité** : étanchéité supérieure à celle de l'amalgame, l'IRM, et les CVI . Pas perturbée par les fluides intrabuccaux ( salive, sang ).

#### Propriétés biologiques :

- **biocompatibilité** : faible cytotoxicité,
- propriétés **antibactériennes**,
- diminution de **l'inflammation**,
- formation d'un **pont dentinaire**,
- apposition de **cément** en regard du matériau,
- formation d'un nouveau **ligament parodontal**,
- apposition de **tissu osseux**. [4]

### **2.1.1.4. Indications cliniques**

- effraction pulpaire → coiffage pulpaire direct
- obturation canalaire → canaux larges , apex ouvert
- perforation interradiculaire

- obturation à rétro en endodontie chirurgicale
- traitement de la dent immature nécrosée [4]

### **2.1.2. Biodentine™**

C'est un substitut dentinaire bioactif. Elle permet de réaliser une restauration hermétique et durable. [15]

#### **2.1.2.1. Composition**

La Biodentine™ est composée d'une base de silicate de calcium ( composition proche de celle du MTA ). C'est un matériau synthétisé directement en laboratoire, ce qui lui octroie une granulométrie contrôlée et une pureté maîtrisée.

Ce sont les silicates tricalciques et dicalciques qui permettent de poser les indications cliniques. [11]

#### **2.1.2.2. Présentation**

Le conditionnement de la Biodentine™ est une capsule unidose ( augmentation de l'asepsie ) avec

- une partie liquide : cette partie comporte un accélérateur et un polymère hydrosoluble, du chlorure de calcium, qui agit en tant que réducteur d'eau
- et une partie solide : c'est une poudre composée de silicate tricalcique, silicate dicalcique, carbonate de calcium, oxyde de fer, oxyde de zirconium

qui sont mixées dans un vibreur.

Le temps de prise de la Biodentine™ est **de 9 à 12min.** [11]

### 2.1.2.3. Propriétés

- **Résistance à la compression** : elle augmente au fur et à mesure les 7 premiers jours pour doubler au bout de 28 jours. Elle est doublement supérieure à celle du MTA . La dureté et la résistance à la compression sont semblables à celle de la dentine,
- **Résistance à la flexion** proche de celle des CVI,
- Elle peut être utilisée comme **restauration semi-définitive** → ce qui réduit le nombre de séances,
- **Étanchéité** : excellente aussi bien sur l'émail que sur la dentine,
- **Biocompatibilité** : aucune cytotoxicité ou effet mutagène , très bonne tolérance du produit,
- **Solubilité** : la Biodentine™ ne perd pas de matière particulaire et n'entraîne donc pas d'instabilité dimensionnelle,
- **Stabilité de teinte** : peut donc être utilisé en secteur esthétique sous un matériau de restauration photopolymérisable,
- Induit une **minéralisation** → induit une dentine réactionnelle,
- La Biodentine™ **relargue du calcium** lorsqu'elle est en solution,
- Le silicate tricalcique relargue de **l'hydroxyapatite** quand il est en contact avec un fluide tissulaire synthétique,
- La Biodentine™ est totalement stable au bout de 14 jours, c'est pour cela qu'il est important de faire un contrôle 14 jours après la pose du matériau,
- L'oxyde de zirconium rend la Biodentine™ **radio-opaque** ( semblable à celle de la dentine ), il est bio-inerte, aux propriétés mécaniques favorables et a une grande résistance à la corrosion

- C'est un matériau **thixotrope** : c'est-à-dire que sa fluidité est augmentée lors d'application de contraintes. Ici le fait de tapoter la Biodentine™ permet de la fluidifier. [4,11]

#### **2.1.2.4. Indications cliniques**

- Remplacer les tissus dentaires endommagés,
- Coiffage pulpaire,
- Pulpotomie, ou effraction pulpaire,
- Traitement des résorptions,
- Traitement des perforations radiculaires,
- Traitement des dents immatures , apexification,
- Traitement rétrograde chirurgical. [11]



### 2.1.3. Avantages et inconvénients des matériaux

Tableau 1 : Avantages et inconvénients de la Biodentine™ et du MTA

	MTA	Biodentine™
Avantages	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Biocompatible,</li> <li>- Expansion de prise légère,</li> <li>- Etanche en milieu humide,</li> <li>- Ostéoconduction,</li> <li>- Régénérateur de ciment. [6]</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Temps de prise faible : 12min,</li> <li>- Pas de décoloration coronaire,</li> <li>- Biocompatible,</li> <li>- Ostéoconduction,</li> <li>- Facile à manipuler,</li> <li>- Non perturbée par les modifications de pH,</li> <li>- Qualités physicochimiques supérieures au MTA. [12]</li> </ul>
Inconvénients	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Potentielle décoloration de la gencive marginale et de la partie coronaire de la dent (moins vrai avec le MTA blanc), [17]</li> <li>- Temps de prise 3-4h,</li> <li>- Reconstitution définitive non possible immédiatement, [10]</li> <li>- Difficile à manipuler,</li> <li>- Peu adapté aux grandes perforations,</li> <li>- Modification du pH ( acidification en cas d'inflammation ) risque de modifier la prise.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Faible radio opacité (difficile à visualiser à la radio ).</li> </ul>

## 2.2. Protocoles de traitement des perforations iatrogènes et utilisation de la Biodentine™

### 2.2.1. Matériel






Pour réviser la cavité d'accès [1]

Tableau 2 : Matériel nécessaire à la révision de la cavité d'accès.

<p>Turbine, contre angle bague bleue, contre angle réducteur, pièce à main ultra sonore</p>	
<p>Inserts ultrasonores bague bleue, bague jaune diamanté et long</p>	
<p>Fraises boules carbure de tungstène, fraise Zekrya endo, fraises boules diamantées</p>	

## Pour le traitement de la perforation [1]

Tableau 3 : Matériel nécessaire au traitement de la perforation.

<p>Digue, cadre à digue, crampon, pince à crampon et fil dentaire.</p>	
<p>Sonde, miroir, précelles.</p>	
<p>Sonde DG16 et sondes coudées.</p>	
<p>Hypochlorite de sodium, EDTA avec les seringues d'irrigation.</p>	
<p>Pointes de papier.</p>	

<p>Capsule Biodentine™ et monodose.</p>	
<p>Porte amalgame et fouloir à amalgame.</p>	
<p>Fouloirs de Machtou.</p>	
<p>Vibreux.</p>	

## 2.2.2. Protocole général d'utilisation de la Biodentine™

### Mise en œuvre de la capsule Biodentine™

1. Ouvrir la capsule de poudre, après l'avoir tapotée afin d'aérer le contenu.
2. Ouvrir la pipette monodose et verser **5 gouttes** dans la capsule.
3. Refermer la capsule et la placer dans le vibreur, ayant une vitesse de l'ordre de 4000 à 4200 oscillations/mn.
4. Mélanger durant **30 secondes**.
5. Récupérer le matériau Biodentine™ à l'aide de la spatule et faire un premier apport dans le porte-amalgame ou le MTA gun. [22]

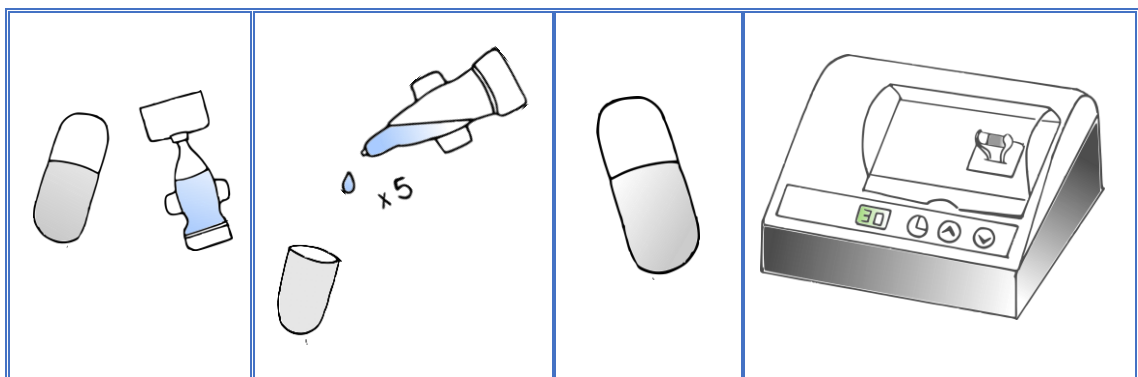


Figure 10 : Protocole de préparation d'une capsule de Biodentine™.

### 2.2.3. Protocole d'obturation d'une perforation du plancher ou des parois camérales

1. Mise en place de la digue.
2. Rincer la cavité d'accès à l'hypochlorite de sodium et l'EDTA en terminant par un rinçage à l'hypochlorite.
3. Réaliser l'hémostase avec une boulette de coton imbibée d'eau oxygénée par exemple.
4. Pratiquer la mise en forme et l'obturation du système canalaire.
5. Retirer tout excès de Gutta dans la chambre, pour ne voir que l'entrée des canaux.
6. Préparer une capsule de Biodentine™.
7. Mettre en place la Biodentine™. Fouler grossièrement la Biodentine™, puis tapoter pour activer la thixotropie du matériau.
8. Effectuer une radiographie de contrôle.
9. Laisser prendre pendant 15 minutes avant de réaliser une restauration provisoire.
10. Lors d'une réévaluation ultérieure, si tous les signes cliniques d'un traitement réussi sont réunis, la réalisation d'une restauration d'usage peut être envisagée. [10,22]

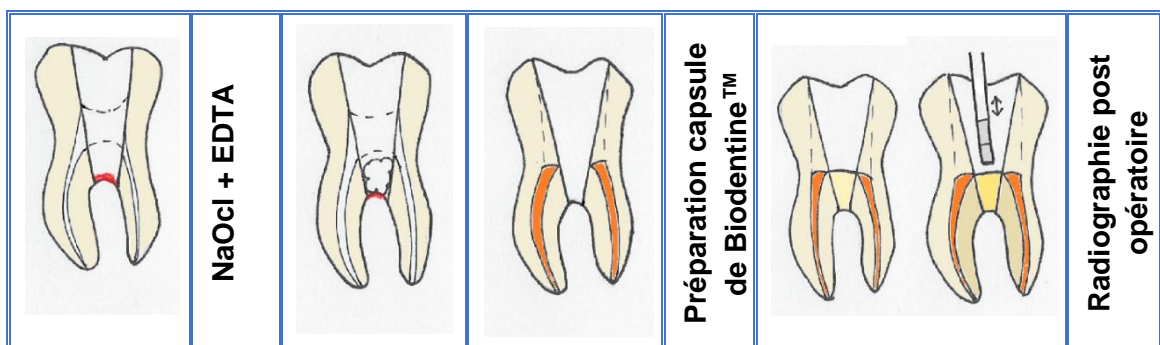


Figure 11 : Protocole du traitement d'une perforation du plancher.



## 2.2.4. Protocole d'obturation d'une perforation radiculaire du tiers coronaire ou du tiers moyen

1. Mise en place de la digue.
2. Pratiquer la mise en forme canalaire du système endodontique, en irrigant abondamment avec de l'hypochlorite de sodium et l'EDTA en terminant par un rinçage à l'hypochlorite.
3. Sécher le canal à l'aide de pointes de papier. Si l'assèchement est possible, poser la Biodentine™. Sinon, passer par des phases d'hydroxyde de calcium en inter séance, jusqu'à obtenir un assèchement (en obturant temporairement la cavité d'accès avec un matériau étanche).
4. Préparer une capsule de Biodentine™.
5. Protéger la partie apicale du canal à l'aide d'un cône de Gutta, et mettre en place de la Biodentine™ sur la perforation à l'aide d'un instrument adapté.
6. Fouler grossièrement la Biodentine™, puis tapoter pour activer la thixotropie du matériau.
7. Effectuer une radiographie de contrôle.
8. Placer une obturation temporaire dans la cavité d'accès.
9. Terminer le traitement endodontique lors de la visite suivante selon les recommandations en vigueur. [10,22]

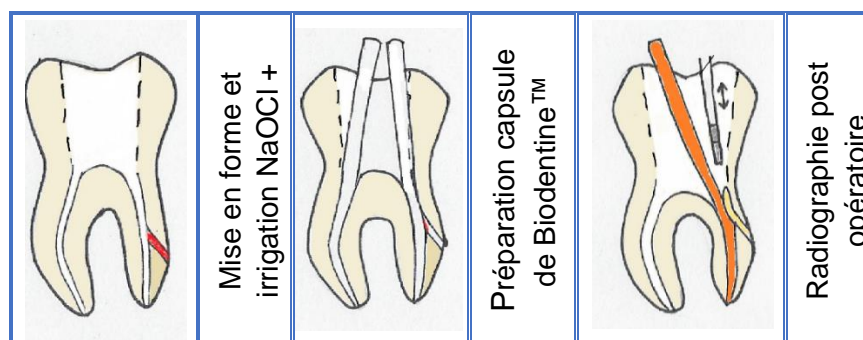


Figure 12 : Protocole du traitement d'une perforation radiculaire au niveau du tiers moyen.

### 2.2.5. Protocole d'obturation d'une perforation iatrogène radiculaire du tiers apical

1. Mise en place de la digue.
2. Réaliser une désinfection à l'hypochlorite et l'EDTA en terminant par un rinçage à l'hypochlorite.
3. Mise en forme et obturation des canaux pulpaire et de la perforation. Elle est obturée comme un canal accessoire. [10,22]

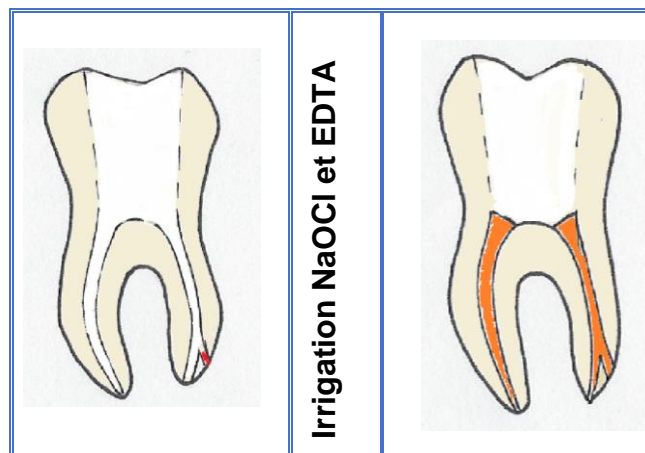


Figure 13 : Protocole du traitement d'une perforation radiculaire au niveau du tiers apical.



## **3. La vidéo pédagogique**

### **3.1. Son utilité**

Les professionnels de santé exercent leur pratique selon les données acquises de la science. Devant l'évolution rapide des connaissances ils doivent se former eux-mêmes, pour maintenir leurs compétences. [5,9]

Pour contribuer à cette formation, la mise en place de vidéos pédagogiques permet de compléter l'enseignement magistral de manière asynchrone (c'est-à-dire sans la présence du formateur). Ces vidéos sont considérées comme des valeurs ajoutées à l'enseignement.

L'accès à la vidéo s'est largement démocratisé avec le développement du numérique à des fins professionnelles et personnelles. [7]

Dans le cursus de chirurgie dentaire, la vidéo pédagogique la plus utilisée est la vidéo de démonstration. Elle permet d'expliquer un concept, un protocole, de donner des informations complémentaires, ou d'imager une procédure. Elle permet également une transmission fluide des informations, de mettre en évidence certains points qui ne le sont pas à l'écrit, et une augmentation de la compréhension. [21]

La vidéo est donc devenue un outil indispensable pour la formation.

## 3.2. Scénario

### Présentation du cas :

Un premier plan doit présenter une photographie de la dent à traiter avec la mise en évidence de la perforation. Dans un second plan il peut être judicieux de présenter les radiographies préopératoire (perforation mise en évidence), per opératoire (lime en place ou cône en place) et post opératoire.

### Présentation du matériel :

Le matériel doit être présenté dans un second temps. Les instruments doivent être individualisés et annotés. [16]

### Présentation du traitement :

Le premier plan permettra de mettre en évidence l'état initial de la dent. Ensuite il peut être intéressant de filmer toutes les étapes qui ont lieu avant la pose de la Biodentine™. Il faudra ensuite montrer la pose de la Biodentine™, en insistant sur chaque étape. La vidéo se terminera par l'état final de la dent.

### 3.3. Le matériel nécessaire à la réalisation de la vidéo

#### Microscope :

Utilisation du microscope endodontique, prêté par l'Université de Lille au service d'odontologie du CHU de Lille.



*Figure 14 : Photographies du microscope endodontique prêté par l'Université de Lille au service d'odontologie du CHU de Lille.*

Appareil photo :

Utilisation du boîtier photo NIKON® D3400, se clipsant au niveau de l'objectif du microscope.



*Figure 15 : Boîtier photo NIKON D3400.*

## 4. Première vidéo : pose de Biodentine™ lors d'une perforation du plancher sur une première molaire maxillaire (n°16).

Cas du Dr Lieven Robberecht.



Figure 16 : Radiographies pré-opératoire (avant la perforation), lime en place (mettant en évidence la perforation) , puis Biodentine™ en place de la dent n°16.

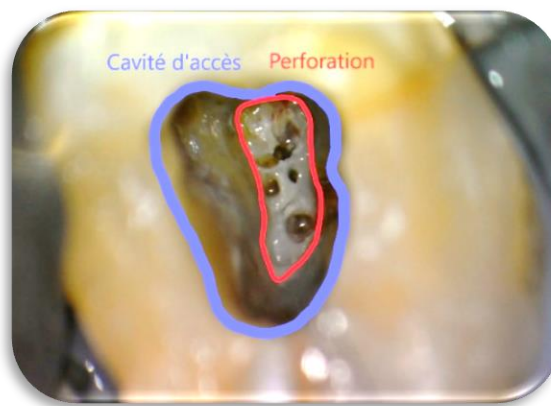


Figure 17 : Photographie au microscope endodontique de la dent n°16. Mise en évidence de la cavité d'accès ( en bleu ) et de la perforation ( en rouge ), à travers laquelle on visualise l'os alvéolaire.

1<sup>er</sup> plan : court visionnage de l'état initial de la dent.

2<sup>nd</sup> plan : photographie de la dent traitée en vue occlusale, avec délimitation de la cavité d'accès (en bleu) et délimitation de la perforation (en rouge) dans laquelle on peut voir l'os alvéolaire.

3<sup>e</sup> plan : radiographie pré opératoire de la dent n°16.

4<sup>e</sup> plan : radiographie lime en place, mettant en évidence la localisation de la perforation.

5<sup>e</sup> plan : présentation du cas clinique et des circonstances de survenue de la perforation. La perforation a été réalisée lors de la recherche des entrées canales sur une dent minéralisée. La perforation a immédiatement été prise en charge au microscope endodontique.

6<sup>e</sup> plan : présentation du matériel nécessaire :

- Sonde, miroir, paire de précelles,
- Fil dentaire, cadre à digue, crampon, digue, pince à crampon,
- Lampe à photopolymériser, pistolet à CVI, capsule de CVI,
- Pièce à main ultrasonore avec un insert Paro, un insert endodontique long lisse et un insert endodontique diamanté,
- Hypochlorite de sodium et EDTA liquide,
- Cotons salivaires, compresse stérile, boulette de coton et pointes de papier (pour réaliser l'hémostase),
- Cônes de Gutta,
- Pipette monodose, capsule de Biodentine™, spatule et porte amalgame,
- Fouloirs à amalgame,
- Fouloirs de Machtou.

7<sup>e</sup> plan : pose d'un CVI sur la paroi fragilisée de la cavité d'accès (due à une erreur d'axe). Puis révision de la cavité d'accès grâce à l'insert endodontique diamanté.

8<sup>e</sup> plan : désinfection de la cavité d'accès et des canaux à l'hypochlorite de sodium.

9<sup>e</sup> plan : application des pointes de papier pour sécher les canaux.

10<sup>e</sup> plan : mise en place des cônes de Gutta pour éviter la pénétration de la Biodentine™ dans les canaux.

11<sup>e</sup> plan : contrôle de l'insertion du fouloir à amalgame.

12<sup>e</sup> plan : réalisation de l'hémostase grâce à une boulette de coton. Puis, contrôle de l'insertion du porte amalgame.

13<sup>e</sup> plan : contrôle de l'assèchement.

14<sup>e</sup> plan : réalisation d'un apport de Biodentine™ à l'aide du porte amalgame.

15<sup>e</sup> plan : première pression de la Biodentine™ réalisée à l'aide du fouloir à amalgame pour écraser le matériau. Puis réalisation de tapotements pour activer la thixotropie et fluidifier le matériau.

16<sup>e</sup> plan : visualisation de la Biodentine™ mise en place.

17<sup>e</sup> plan : radiographie post-opératoire, Biodentine™ en place.

## 5. Seconde vidéo : pose de Biodentine™ lors d'une perforation radiculaire du tiers coronaire sur une incisive mandibulaire (n°41)

Cas du Dr Lieven Robberecht.



Figure 19 : Radiographie pré opératoire ( lime en place mettant en évidence la perforation distale ) de la dent 41. Radiographie per opératoire ( cône en place ) de la dent 41. Radiographie post opératoire ( obturée et Biodentine™ mise en place ) de la dent 41.

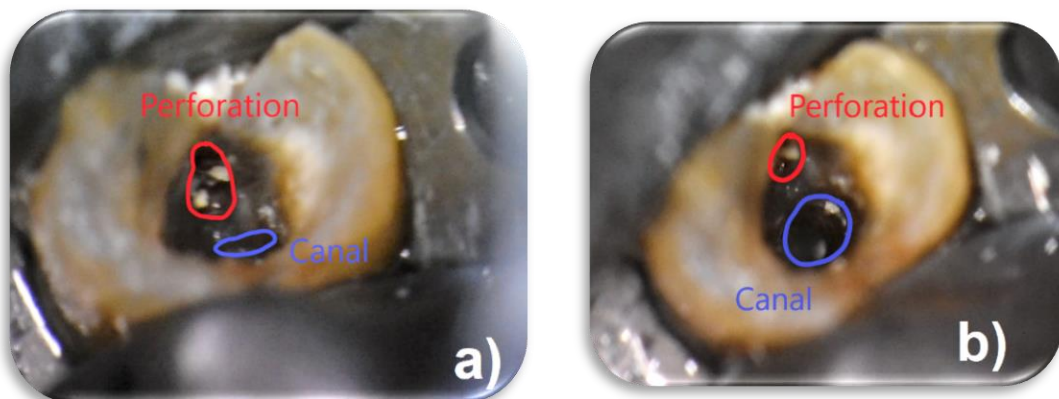


Figure 18 : a) Photographie de l'incisive mandibulaire, visualisation de la perforation distale. b) Photographie de l'incisive mandibulaire, visualisation du canal

1<sup>er</sup> plan : court visionnage de l'état initial de la dent.

2<sup>nd</sup> plan : photographies de la dent traitée. La première en vue occlusale légèrement mésialée et la seconde strictement occlusale. Toutes deux mettant en évidence la perforation distale (en rouge) et le canal (en bleu) de la dent n°41.

3<sup>e</sup> plan : radiographie préopératoire, lime en place mettant en évidence la perforation distale.



4<sup>e</sup> plan : présentation du cas clinique et des circonstances de survenue de la perforation. La perforation a été réalisée lors de la tentative de dépose d'un composite à tenon. Elle est due à une erreur d'axe, trop distalé. La perforation a été prise en charge ultérieurement au microscope endodontique. Le composite a d'abord été retiré puis le retraitement de la dent a été effectué.

5<sup>e</sup> plan : présentation du matériel

- Sonde, miroir, paire de précelles,
- Fil dentaire, cadre à digue, crampon, digue, pince à crampon,
- Pièce à main ultrasonore avec un insert Paro, un insert endodontique long lisse et un insert endodontique diamanté,
- Hypochlorite de sodium et EDTA liquide,
- Cotons salivaires, compresse stérile, boulette de coton et pointes de papier (pour réaliser l'hémostase),
- Cônes de Gutta,
- Pipette monodose, capsule de Biodentine™, spatule et porte amalgame,
- Fouloirs de Machtou.

6<sup>e</sup> plan : réalisation de l'obturation de la dent, jusqu'à hauteur de la partie la plus apicale de la perforation.

7<sup>e</sup> plan : rinçage de la cavité d'accès et de la perforation.

8<sup>e</sup> plan : mise en place d'un cône de Gutta au-dessus de l'obturation pour éviter que la Biodentine™ ne fuse au niveau de l'obturation.

9<sup>e</sup> plan : réalisation de l'hémostase de la perforation.

10<sup>e</sup> plan : premier apport de Biodentine™ grâce au porte amalgame.

11<sup>e</sup> plan : activation de la thixotropie de la Biodentine™ à l'aide d'un fouloir de Machtou adapté. Le premier mouvement doit être ample en direction apical pour amener un maximum de matériau, puis réalisation de tapotement pour fluidifier le matériau.

12<sup>e</sup> plan : visualisation de la Biodentine™ mise en place.

13<sup>e</sup> plan : retrait du cône de Gutta. La Biodentine™ a fondu sous le cône car il n'était pas correctement adapté du fait que le canal ait été obturé. Cette fine pellicule de Biodentine™ a été retirée avec la partie « heat carrier » d'un fouloir de Machtou.

14<sup>e</sup> plan : radiographie post opératoire, Biodentine™ mise en place.

## Discussion

La Biodentine™ est un matériau de plus en plus utilisé. Pour une efficacité optimale, il doit être correctement mis en place. Le premier objectif de ce travail est donc de rappeler les différents protocoles de mise en œuvre de la Biodentine™ en fonction des différents types de perforation. Le second objectif est d'apporter des précisions, grâce à la réalisation de vidéos pédagogiques. Ces dernières vont permettre de mieux comprendre les différents protocoles, et également de mieux visualiser l'utilisation de la Biodentine™.

Néanmoins, la réalisation des vidéos pédagogiques est un travail assez complexe. Il est important de préciser que les vidéos présentées ont été tournées en clinique, sur des patients.

Le principal problème rencontré est la durée du soin et donc du tournage. En effet pour faire une vidéo de qualité il faut prendre le temps de faire des prises de vue correctement cadrées et au moment opportun. L'acte technique, en lui-même, doit être parfaitement réalisé. Il faudrait pour cela pouvoir allonger la durée du soin, avec l'accord du patient.

Le second inconvénient est que la vidéo ne peut être tournée qu'une seule fois. Il faut donc réaliser un scénario précis, détaillant toutes les séquences utiles à la vidéo. L'autre solution étant de filmer la séance entière, mais le travail de traitement de la vidéo en aval serait trop conséquent.

Le dernier problème se rencontre lors du traitement de la vidéo. Il faut tout d'abord sélectionner les séquences à conserver et les couper au bon moment pour que la séquence reste cohérente avec les précédentes et suivantes. Il faut ensuite modifier la qualité des images, pour que la vidéo soit agréable à regarder. Par exemple dans la première vidéo, le principal problème est que le début du soin s'est fait sous lumière polarisée, la vidéo est donc jaune. Dans ce cas il est impossible de modifier quoi que ce soit au niveau des couleurs.

Il faut ensuite stabiliser la vidéo. En effet, le fait de filmer au microscope décuple l'ampleur des mouvements. Il faut donc essayer de supprimer les tremblements, ce qui n'est pas toujours évident.

Il est nécessaire, ensuite, d'ajouter un titre à la vidéo, puis des sous-titres pour expliquer succinctement les différentes vues, et enfin les crédits.

Le dernier point est plus artistique et subjectif. Il faut rendre la vidéo agréable à regarder comme par exemple, insérer des transitions entre les différentes séquences, pour qu'il y ait une continuité le long de la vidéo.

Le thème des perforations et de la Biodentine™ a déjà été abordé dans la thèse du Dr Blanquart [1]. L'auteure propose dans son travail plusieurs fiches pédagogiques abordant les différents protocoles de la Biodentine™.

Les vidéos pédagogiques réalisées dans ce travail, permettent de compléter la thèse de Blanquart, en apportant certaines précisions et abordant également certains points plus cliniques. En effet, les fiches réalisées introduisent une approche purement théorique, ce qui permet d'acquérir de bonnes bases. Tandis que les vidéos pédagogiques permettent une approche plus pratique, incluant les complications cliniques rencontrées sur les patients.

Ces vidéos seront exclusivement diffusées au sein de la faculté de chirurgie dentaire de Lille. Elles seront mises à disposition des étudiants lors de cours magistraux, d'enseignements dirigés ou travaux pratiques.

## Conclusion

L'utilisation de la Biodentine™ est de plus en plus répandue. En effet, elle a largement prouvé son efficacité thérapeutique. Elle permet de traiter un large panel de cas cliniques (perforations, coiffage pulpaire, traitement des résorptions, apexification). Elle permet une approche des plus conservatrices.

La pose de la Biodentine™ peut paraître assez compliquée de prime abord, c'est donc là que la vidéo pédagogique trouve tout son intérêt. Elle permet d'expliquer clairement et simplement le traitement des perforations. Elle met également en évidence que même des perforations très importantes peuvent être soignées, et méritent que l'on s'y attarde.

Il pourrait être judicieux de proposer une diffusion plus large de ce type de travaux. Cela pourrait encourager les praticiens dans leur cabinet, et les étudiants d'autres facultés à prendre le temps de traiter les perforations.

## Bibliographies

1. Blanquart C. Traitement non chirurgical des perforations iatrogènes par la pose de Biodentine : réalisation de fiches pédagogiques. [Thèse]. Lille; 2017.
2. Bouet Q. Prévention et prise en charge des perforations endodontiques. [Thèse]. Nantes; 2016.
3. Claisse A, Bogaerts P, Cochet J-Y, Guigand M, Oriez D, Pommel L, et al. Le retraitement endodontique in : Les dossiers de l'ADF. Paris; 2006.
4. Claisse-Crinquette A. Les matériaux d'obturation canalaire et leurs solvants in : Pharmacologie endodontique (II). Elsevier Masson. Paris; 2016.
5. Demuyter B, Bécavin T. Réalisation de vidéos pédagogiques pour les Travaux Pratiques d'endodontie : la pose de digue complexe. [Thèse]. Lille; 2017.
6. Emara R, Elhennawy K, Schwendicke F. Effects of calcium silicate cements on dental pulp cells: A systematic review. J Dent. 2018;77:18-36.
7. Ferland G, Goyer I, Lebel D. Utilisation de la vidéo pour la formation des professionnels de la santé. 2013;9.
8. Fuss Z, Trope M. Root perforations: classification and treatment choices based on prognostic factors. Dental Traumatology. 1996;12(6):255-64.
9. Germani V. Réalisation de vidéos pédagogiques : les reconstitutions pré-endodontiques en matériaux insérés en phase plastique. [Thèse]. Lille; 2018.
10. Hamdan R, Diemer F, Mourlan L. Gestion des accidents iatrogènes en endodontie. 2018. (39):563-70.
11. Malkondu Ö, Kazandağ MK, Kazazoğlu E. A Review on Biodentine, a Contemporary Dentine Replacement and Repair Material. BioMed Research International. 2014;1-10.
12. Mancino D, Meyer F, Haikel Y. Improved single visit management of old infected iatrogenic root perforations using Biodentine®. Giornale Italiano di Endodonzia. 2018;32(1):17-24.
13. Marseillier E. Les dents humaines : morphologie. Dunod; 2009.
14. Mourlan L, Ben Ammar J, Buoro C, Georgelin-Gurgel M, Diemer F. Prévention des accidents iatrogènes en endodontie. 2017. (38):121-31.
15. Övsay E, Kaptan RF, Şahin F. The Repair of Furcal Perforations in Different Diameters with Biodentine, MTA, and IRM Repair Materials: A Laboratory Study Using an E. Faecalis Leakage Model. BioMed Research International. 2018;2018:1-5.

16. Pfund Y, Pettdant B. Dix règles simples pour réaliser une vidéo éducative. *Kinésithérapie, la Revue*. 2017;17(183):33-7.
17. Silva LAB, Pieroni KAMG, Nelson-Filho P, Silva RAB, Hernández-Gatón P, Lucisano MP, et al. Furcation Perforation: Periradicular Tissue Response to Biodentine as a Repair Material by Histopathologic and Indirect Immunofluorescence Analyses. *Journal of Endodontics*. 2017;43(7):1137-42.
18. Simon S, Pertot WJ. La cavité d'accès. In: *Le traitement endodontique*. Quintessence international. 2003. p. 48-65.
19. Simon S, Machtou P, Pertot W-J. Chapitre 13 : Retraitement orthograde des échecs endodontiques. In: *Endodontie*. Editions CdP. 2012. p. 303-4.
20. Tidmarsh BG. Accidental perforation of the roots of teeth. *Journal of Oral Rehabilitation*. 1979;6(3):235-40.
21. Usages de la vidéo en enseignement supérieur : comment s'en sert-on? - Service de soutien à la formation - Université de Sherbrooke.
22. [www.septodont-fr.be](http://www.septodont-fr.be)

## Table des illustrations

Figure 1 : Schéma d'une dent et du système parodontal.....	16
Figure 2 : Perforation du plancher sur une molaire mandibulaire.....	17
Figure 3 : Perforation vestibulaire sur une incisive maxillaire.....	18
Figure 4 : Perforation radiculaire du tiers moyen, sur une molaire maxillaire. ...	19
Figure 5 : Perforation du tiers apical sur une incisive latérale maxillaire.....	20
Figure 6 : a) Photographie de la dent n°16. b) Cavité de délinéation de la dent n°16. c) Cavité d'accès de la dent n°16. d) Canal DV de la dent n°16. e) Canal P de la dent n°16. f) Canal MV2 de la dent n°16. g) Canal MV1 de la dent n°16. ....	24
Figure 7 : Photographies au microscope endodontique d'une perforation du plancher d'une molaire mandibulaire.....	26
Figure 8 : Photographies au microscope endodontique d'une perforation du plancher d'une molaire maxillaire.....	26
Figure 9 : Photographies au microscope endodontique d'une perforation vestibulaire d'une canine maxillaire. ....	27
Figure 10 : Protocole de préparation d'une capsule de Biodentine™. ....	37
Figure 11 : Protocole du traitement d'une perforation du plancher.....	38
Figure 12 : Protocole du traitement d'une perforation radiculaire au niveau du tiers moyen.....	39
Figure 13 : Protocole du traitement d'une perforation radiculaire au niveau du tiers apical. ....	40
Figure 14 : Photographies du microscope endodontique prêté par l'Université de Lille au service d'odontologie du CHU de Lille. ....	43
Figure 15 : Boîtier photo NIKON D3400.....	44
Figure 16 : Radiographies pré-opératoire (avant la perforation), lime en place (mettant en évidence la perforation) , puis Biodentine™ en place de la dent n°16. ....	45
Figure 17 : Photographie au microscope endodontique de la dent n°16. Mise en évidence de la cavité d'accès ( en bleu ) et de la perforation ( en rouge ), à travers laquelle on visualise l'os alvéolaire.....	45
Figure 18 : a) Photographie de l'incisive mandibulaire, visualisation de la perforation distale. b) Photographie de l'incisive mandibulaire, visualisation du canal.....	48
Figure 19 : Radiographie pré opératoire ( lime en place mettant en évidence la perforation distale ) de la dent 41. Radiographie per opératoire ( cône en place ) de la dent 41. Radiographie post opératoire ( obturée et Biodentine™ mise en place ) de la dent 41. ....	48



## **Table des tableaux**

Tableau 1 : Avantages et inconvénients de la Biodentine™ et du MTA.....	33
Tableau 2 : Matériel nécessaire à la révision de la cavité d'accès.....	34
Tableau 3 : Matériel nécessaire au traitement de la perforation. ....	35

**Thèse d'exercice : Chir. Dent. : Lille : Année [2019] – N° :**

Traitement non chirurgical des perforations dentaires iatrogènes par la pose de Biodentine™ : réalisation de vidéos pédagogiques.

**WAGNER Mélanie** - f.58 : ill. 18 ; réf. 22.

**Domaines** : Odontologie – Endodontie

**Mots clés RAMEAU** : Racine de la dent ; Matériaux dentaires ; Obturation (odontostomatologie) ; Thérapeutiques-Complications ; Vidéo en éducation

**Mots clés FMeSH** : Racine dentaire ; Matériel d'enseignements ; Présentation de cas ; Films et vidéos pédagogiques

**Mots clés libres** : Perforations dentaires iatrogènes ; Biodentine™

### Résumé de la thèse en français

Les perforations dentaires iatrogènes sont un des aléas thérapeutiques les plus fréquents. Le traitement de ces perforations doit être constamment entrepris afin de pouvoir conserver la dent. La Biodentine™, un biomatériau assez récent, présente toutes les qualités requises pour le traitement de ces perforations dentaires.

Dans un premier temps, un rappel des propriétés de la Biodentine™, ainsi que les différents protocoles d'utilisation lors du traitement des perforations ont été abordés. Dans un second temps, deux vidéos pédagogiques ont été réalisées au sein du service d'odontologie du CHU de Lille.

### JURY :

**Président :** Monsieur le Professeur Etienne DEVEAUX

**Asseseurs :** Monsieur le Docteur Thibault BÉCAVIN

Monsieur le Docteur Lieven ROBBERECHT

Monsieur le Docteur Maxime BEAURAIN