

**UNIVERSITE DU DROIT ET DE LA SANTE DE LILLE**

**FACULTE DE CHIRURGIE DENTAIRE**

Année de soutenance : 2018

N°:

THESE POUR LE

**DIPLOME D'ETAT DE DOCTEUR EN CHIRURGIE DENTAIRE**

Présentée et soutenue publiquement le mercredi 21 novembre 2018

Par Sidonie DESCHODT

Née le 12 mai 1994 à LILLE – France

**LA PULPECTOMIE SUR DENT TEMPORAIRE**

**ETAT DES LIEUX ACTUEL**

**JURY**

Président : Monsieur le Professeur Guillaume PENEL

Assesseurs : Madame le Docteur Caroline DELFOSSE

Madame le Docteur Céline CATTEAU

Madame le Docteur Fiona PARASCANDOLO

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. E. BOCQUET, Dr. L. NAWROCKI et 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
E. DEVEAUX	Dentisterie Restauratrice Endodontie <b>Doyen de la Faculté</b>
<b>G. PENEL</b>	Responsable du Département de <b>Biologie Orale</b>

## MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES

K. AGOSSA	Parodontologie
T. BECAVIN	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 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.

## REMERCIEMENTS

*Aux membres du Jury,*

## **Monsieur le Professeur Guillaume PENEL**

**Professeur des Universités – Praticien Hospitalier**  
Section Chirurgie Orale, Parodontologie, Biologie Orale  
Département Biologie Orale

Docteur en Chirurgie Dentaire  
Docteur en Odontologie de l'Université René DESCARTES (PARIS V)  
Certificat d'Etudes Supérieures d'Odontologie Chirurgicale  
Habilitation à Diriger des Recherches

Vice-doyen Recherche de la Faculté de Chirurgie Dentaire  
Responsable du Département de Biologie Orale

*Vous me faites l'honneur de présider ce jury de thèse malgré votre emploi du temps chargé, et je vous en remercie.*  
*J'espère que vous trouverez dans ce travail l'expression de mon profond respect et de ma sincère reconnaissance.*

## **Madame le Docteur Caroline Delfosse**

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

*Section Développement, Croissance et Prévention*

*Département Odontologie Pédiatrique*

Docteur en Chirurgie Dentaire

Doctorat de l'Université de Lille 2 (mention Odontologie)

Diplôme d'Etudes Approfondies Génie Biologie et Médical - option Biomatériaux

Maîtrise de Sciences Biologiques et Médicales

Diplôme d'Université « Sédation consciente pour les soins buccodentaires »

(Strasbourg I)

Responsable du Département d'Odontologie Pédiatrique

*C'est un véritable plaisir de vous avoir en tant que membre de ce jury.*

*Votre expérience clinique et vos conseils avisés m'ont énormément apporté durant ces années d'études, que ce soit en cours, en clinique, en MEOPA ou encore au bloc*

*d'AG. Votre vision de l'odontologie pédiatrique est un modèle pour moi.*

*Voyez dans ce travail l'expression de ma reconnaissance et de mon admiration.*

## **Madame le Docteur Céline CATTEAU**

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

*Section Développement, Croissance et Prévention*

*Département Prévention, Epidémiologie, Economie de la Santé, Odontologie Légale*

Docteur en Chirurgie Dentaire

Docteur en Odontologie de l'Université d'Auvergne

Master II Recherche « Santé et Population » - Spécialité Evaluation en Santé et Recherche Clinique – Université Claude Bernard (Lyon I)

Maîtrise de Sciences Biologiques et Médicales (Lille 2)

Formation à la sédation consciente par administration de MEOPA pour les soins dentaires (Clermont-Ferrand)

Formation certifiante « concevoir et évaluer un programme éducatif adapté au contexte de vie d'un patient » (CERFEP Lille)

Responsable du Département Prévention et Epidémiologie, Economie de la Santé et Odontologie Légale

Coordonnateur inter-régional du Diplôme d'Etudes Spécialisées en Médecine Bucco-Dentaire

*Vous avez immédiatement accepté de siéger dans mon jury, et je vous en remercie.*

*La qualité de vos enseignements théoriques et pratiques, votre rigueur et votre implication sont un exemple pour moi.*

*Soyez assurée de ma sincère reconnaissance et de tout mon respect.*



## **Madame le Docteur Fiona PARASCANDOLO**

**Assistante Hospitalo-Universitaire des CSERD**

*Section Développement, Croissance et Prévention  
Département Odontologie pédiatrique*

Docteur en Chirurgie Dentaire

*Je te remercie de m'avoir proposée cette thèse, et d'avoir dirigé ce travail. Tu as été d'une disponibilité et d'une réactivité impressionnante, je ne pouvais pas espérer mieux ! Merci pour ces nombreuses relectures, qui ont su me rassurer tout au long de la réalisation de cet ouvrage.*

*Je te remercie également de m'avoir permis de faire partie de l'équipe de monitrices pour les TP de pédodontie des D4 : j'ai vraiment apprécié encadrer les étudiants durant ces TP très bien organisés et où la convivialité est toujours présente !*







# Table des matières

Introduction .....	17
<b>1 La pulpectomie sur dent temporaire dans la littérature .....</b>	<b>18</b>
1.1 Définition .....	18
1.2 Objectifs .....	18
1.3 Indications .....	19
1.4 Contre-indications .....	21
1.4.1 <i>Liées à l'état général</i> .....	21
1.4.2 <i>Liées aux signes cliniques et radiologiques</i> .....	22
1.5 Description de la dent temporaire .....	23
1.5.1 <i>Au niveau coronaire</i> .....	23
1.5.2 <i>Au niveau radiculaire</i> .....	24
1.5.3 <i>Au niveau canalaire</i> .....	24
1.6 Protocole .....	25
1.6.1 <i>Temps coronaire</i> .....	27
1.6.2 <i>Temps radiculaire</i> .....	29
1.6.2.1 <b>Evaluation de la longueur de travail</b> .....	<b>29</b>
1.6.2.1.1 <i>A l'aide de la radiographie pré-opératoire</i> .....	29
1.6.2.1.2 <i>A l'aide d'un localisateur d'apex</i> .....	29
1.6.2.1.3 <i>A l'aide de tableaux de longueurs</i> .....	30
1.6.2.2 <b>Mise en forme canalaire</b> .....	<b>31</b>
1.6.2.3 <b>Solutions d'irrigation</b> .....	<b>32</b>
1.6.2.3.1 <i>Hypochlorite de sodium</i> .....	33
1.6.2.3.2 <i>Chlorhexidine</i> .....	33
1.6.2.3.3 <i>Sérum physiologique</i> .....	34
1.6.2.3.4 <i>EDTA (acide éthylène diamine tétracétique) et acide citrique</i> ....	34
1.6.3 <b>Obturation canalaire</b> .....	<b>34</b>
1.6.3.1 <b>Technique</b> .....	<b>34</b>
1.6.3.2 <b>Matériaux d'obturation</b> .....	<b>36</b>
1.6.3.2.1 <i>Pâte oxyde de zinc eugéol</i> .....	37

1.6.3.2.2	<i>Hydroxyde de calcium</i> .....	38
1.6.3.2.3	<i>Oxyde de Calcium</i> .....	38
1.6.3.2.4	<i>Pâte iodoformée</i> .....	39
1.6.3.2.5	<i>Mélange d'hydroxyde de calcium et pâte iodoformée</i> .....	39
1.6.3.2.6	<i>MPRCF (Modified Primary Root Canal Filling)</i> .....	40
<b>1.6.4</b>	<b><i>Reconstitution coronaire</i></b> .....	<b>41</b>
1.6.4.1	<b><i>Ciment Verre Ionomère (CVI)</i></b> .....	<b>41</b>
1.6.4.2	<b><i>Résine composite</i></b> .....	<b>42</b>
1.6.4.3	<b><i>Coiffe pédodontique préformée</i></b> .....	<b>42</b>
<b>1.6.5</b>	<b><i>Contrôle post-opératoire</i></b> .....	<b>43</b>
1.6.5.1	<b><i>Contrôle post-opératoire clinique</i></b> .....	<b>43</b>
1.6.5.2	<b><i>Contrôle post-opératoire radiologique</i></b> .....	<b>43</b>
<b>1.7</b>	<b><i>Les échecs</i></b> .....	<b>43</b>
1.7.1	<b><i>Causes des échecs</i></b> .....	<b>44</b>
1.7.1.1	<b><i>Etat initial de la dent temporaire</i></b> .....	<b>44</b>
1.7.1.2	<b><i>Nombre de rendez-vous</i></b> .....	<b>44</b>
1.7.1.3	<b><i>Type de restauration</i></b> .....	<b>45</b>
1.7.1.4	<b><i>Etat gingival</i></b> .....	<b>45</b>
1.7.1.5	<b><i>Habitudes de vie</i></b> .....	<b>45</b>
1.7.2	<b><i>Les échecs cliniques</i></b> .....	<b>45</b>
1.7.3	<b><i>Les échecs radiologiques</i></b> .....	<b>45</b>
<b>2</b>	<b><i>Enseignement de la pulpectomie sur dent temporaire à travers le monde</i></b> .....	<b>46</b>
2.1	<b><i>Etude de Primosh et al, 1997, Etats-Unis</i></b> .....	<b>46</b>
2.1.1	<b><i>Matériel et méthode</i></b> .....	<b>47</b>
2.1.2	<b><i>Résultats</i></b> .....	<b>48</b>
2.1.3	<b><i>Discussion</i></b> .....	<b>50</b>
2.2	<b><i>Reprise de l'étude dans le monde</i></b> .....	<b>51</b>
2.2.1	<b><i>Matériel et méthode</i></b> .....	<b>51</b>
2.2.2	<b><i>Résultats</i></b> .....	<b>53</b>
2.2.3	<b><i>Discussion</i></b> .....	<b>57</b>
2.3	<b><i>Etude en France de 2016</i></b> .....	<b>58</b>
2.3.1	<b><i>Matériel et méthode</i></b> .....	<b>58</b>

2.3.2	<i>Résultats</i> .....	59
2.3.3	<i>Discussion</i> .....	63
2.4	Conclusion des études précédentes .....	64
<b>3</b>	<b>Vers une approche améliorée : la méthode rotative</b> .....	<b>65</b>
3.1	Intérêt de l'instrumentation rotative .....	65
3.1.1	<i>Avantages</i> .....	65
3.1.1.1	Le temps de travail .....	66
3.1.1.2	La mise en forme canalaire.....	66
3.1.1.3	L'alliage nickel-titane .....	66
3.1.2	<i>Inconvénients</i> .....	67
3.2	Description des instruments rotatifs .....	67
3.2.1	<i>Exemples d'instruments rotatifs</i> .....	68
3.2.1.1	Système PROFILE® .....	68
3.2.1.2	Système PROTAPER® .....	68
3.2.1.3	Système KEDO-S® Pédiatrique .....	69
3.3	Protocole .....	70
3.4	Evolution de l'instrumentation rotative .....	72
	<b>Conclusion</b> .....	<b>73</b>
	<b>Table des figures</b> .....	<b>75</b>
	<b>Table des tableaux</b> .....	<b>76</b>
	<b>Bibliographie</b> .....	<b>82</b>

## **Table des abréviations**

**AAPD** : American Academy of Pediatric Dentistry

**CVI** : Ciment Verre Ionomère

**CPP** : Coiffe Pédodontique Préformée

**MPRCF** : Modified Primary Root Canal Filling



## **Introduction**

Les dents temporaires ont, chez le jeune enfant, un rôle crucial. Elles participent à l'harmonie des fonctions oro-faciales (mastication, phonation, déglutition), permettent de maintenir la longueur d'arcade et d'assurer le bon développement des structures maxillo-faciales. Elles ont un impact sur l'esthétique et servent également de guide d'éruption pour la dent permanente sous-jacente.

Maintenir l'intégrité des organes dentaires et des tissus environnants jusqu'à leur remplacement physiologique est donc primordial. La perte d'une dent temporaire peut entraîner des malocclusions, des anomalies de position de la langue, des troubles phonétiques ...

De par leurs caractéristiques morphologiques et physiologiques, les dents temporaires sont particulièrement sensibles à la maladie carieuse, aux traumatismes et à leurs complications. Les thérapeutiques pulpaires sont très spécifiques et différentes en fonction des stades physiologiques qui conditionnent le potentiel de défense et de réaction pulpaire. Parmi ces techniques, la pulpectomie (retrait du parenchyme pulpaire remplacé par un matériau adéquat) est la dernière possibilité de conservation d'une dent temporaire. Elle permet de conserver sur arcade une dent, certes non vitale mais cliniquement fonctionnelle. Bien que les méthodologies des thérapeutiques pulpaires fassent généralement l'objet de consensus, la pulpectomie sur dent temporaire entraîne encore des discussions.

Ce travail de thèse a pour but de réaliser un état des lieux de la pulpectomie sur dent temporaire, des méthodes, des matériaux utilisés et de son enseignement aux étudiants. Ainsi nous établirons dans un premier temps les diverses recommandations proposées par la littérature. Nous évaluerons ensuite l'enseignement qui lui est prodigué à travers le monde pour finalement nous intéresser aux nouvelles techniques par instrumentation rotative se développant sur dent temporaire.

# **1 La pulpectomie sur dent temporaire dans la littérature**

## **1.1 Définition**

La pulpectomie correspond à l'éviction totale du parenchyme pulpaire suite à une lésion carieuse étendue ou à un traumatisme, associée à l'obturation homogène, dense et tridimensionnelle du système canalaire (1).

Cette technique endodontique permet de maintenir la santé de la dent temporaire et l'intégrité des tissus de soutien jusqu'à l'éruption de la dent permanente sous-jacente.

Les cornes pulpaires d'une dent temporaire étant proches de la surface amélaire, les implications pulpaires suite aux agressions (carieuses ou traumatiques) sont beaucoup plus fréquentes et rapides qu'en denture permanente (2).

## **1.2 Objectifs**

Les principaux objectifs de la pulpectomie sur dent temporaire sont (3) :

- Eliminer les bactéries intra-canales ;
- Permettre aux solutions d'irrigation d'atteindre le tiers apical ;
- Obturer le système canalaire de manière homogène, dense et tridimensionnelle ;
- Conserver l'intégrité des structures radiculaires.

La pulpectomie doit permettre la résorption physiologique de la dent temporaire et le matériau d'obturation ne doit pas gêner l'éruption normale de la dent permanente sous-jacente.

A la suite du traitement, plusieurs éléments doivent être observés (1):

- Conservation des preuves radiologiques du succès de l'obturation, sans excès, ni manque de matériau ;
- Disparition en quelques semaines de tout symptôme ou autre signe clinique ;
- Disparition au bout de six mois de tout signe radiologique d'infection, et densification de l'os au niveau de ces zones de radio-clarté apicales : il ne doit pas y avoir de résorption pathologique ou de radio-clarté au niveau de la furcation et du péri-apex de la dent.

Le taux de succès de la pulpectomie est relativement élevé mais la technique reste peu utilisée en raison de l'anatomie particulière des dents temporaires, de la difficulté à poser un diagnostic précis face à la description d'un enfant et de la coopération du patient, notamment pour la réalisation d'une bonne radiographie (4).

Bien que le pronostic soit parfois incertain, la pulpectomie d'une deuxième molaire temporaire avant l'éruption de la première molaire permanente reste préférable à son extraction et à la pose d'un mainteneur d'espace (2).

### **1.3 Indications**

Sur dent temporaire, la pulpectomie est indiquée en cas de (1) (2):

- Pulpite irréversible (pulpe vitale et inflammatoire) ;
- Nécrose pulpaire ;
- Pulpotomie sans hémostase possible après 5 minutes de compression avec une boulette de coton stérile et humide.

Le niveau de résorption des racines est également à prendre en compte. La pulpectomie sera réalisée sur une dent temporaire en stade II (stabilité et maturité physiologique) ou début de stade III (résorption) de la classification de Fortier et Demars de 1987 (Figure 1) (5).

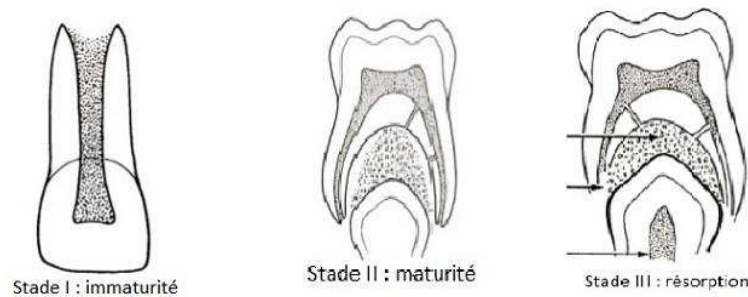


Figure 1: Stades physiologiques de la dent temporaire (6)

Afin de trouver l'indication, il convient de poser le bon diagnostic. Celui-ci repose sur l'histoire du patient, son examen clinique et divers tests ayant pour but de déterminer la dent causale.

Les signes cliniques et symptômes associés à une inflammation pulpaire sont (7) :

- Douleur sévère et spontanée, en particulier la nuit ;
- Douleur à la mastication ;
- Douleur nécessitant la prise d'antalgiques ;
- Présence d'une lésion carieuse étendue ;
- Apparition d'un abcès intra-oral ;
- Apparition d'un gonflement extra-oral.

Durant l'examen clinique, selon le niveau d'appréhension de l'enfant, les réponses aux tests (thermiques et percussions) peuvent être modifiées. Il est assez complexe de réaliser un diagnostic pulpaire précis sur ces jeunes patients. Il est cependant possible de se baser sur l'histoire de la douleur de l'enfant : une douleur spontanée aiguë réveillant le patient la nuit sera souvent le signe d'une pulpe présentant une inflammation irréversible et nécessitant la réalisation d'une pulpectomie.

A noter qu'il est très rare de retrouver une douleur typique de pulpite aiguë comme en denture permanente. En effet, les apex non fermés des dents temporaires diminuent le phénomène d'hyperpression intra – canalaire ressenti en cas d'inflammation de la pulpe. De plus, les cornes pulpaires étant très proche des surfaces occlusales et proximales de la dent, la nécrose s'installe très rapidement en présence d'une carie volumineuse (2).

Les douleurs s'expliqueront donc également par le fort délabrement coronaire de la dent qui entraîne un tassement alimentaire au niveau de la gencive, et crée un syndrome du septum (8).

## **1.4 Contre-indications**

### **1.4.1 Liées à l'état général**

Certaines pathologies contre-indiquent la réalisation d'une pulpectomie (2):

- Cardiopathie à risque oslérien ;
- Enfant immuno-déprimé ;
- Enfant subissant des radiations ionisantes dans la région concernée ;
- Enfant diabétique non stabilisé.

En effet, le traitement par pulpectomie peut entraîner diverses complications sur le long terme telles que des infections post-opératoires (lésion péri-apicale ou inter-radiculaire) qui pourraient aggraver une pathologie latente ou mettre en péril le pronostic vital de l'enfant.

#### **1.4.2 Liées aux signes cliniques et radiologiques**

Certaines conditions locales sont également défavorables à la réalisation d'une pulpectomie (2) :

- Dent non reconstituable ;
- Résorption radiculaire supérieure à deux tiers ;
- Résorption interne ;
- Atteinte du sac folliculaire du germe sous-jacent ;
- Présence d'abcès, fistule ou lésion inter-radiculaire ;
- Perforation du plancher pulpaire.

## 1.5 Description de la dent temporaire

Afin de réaliser un bon traitement endodontique, le praticien doit connaître les particularités anatomiques coronaires, radiculaires et canalaire de la dent temporaire (9). En effet, il existe quelques variations par rapport à la dent permanente (Figure 2).

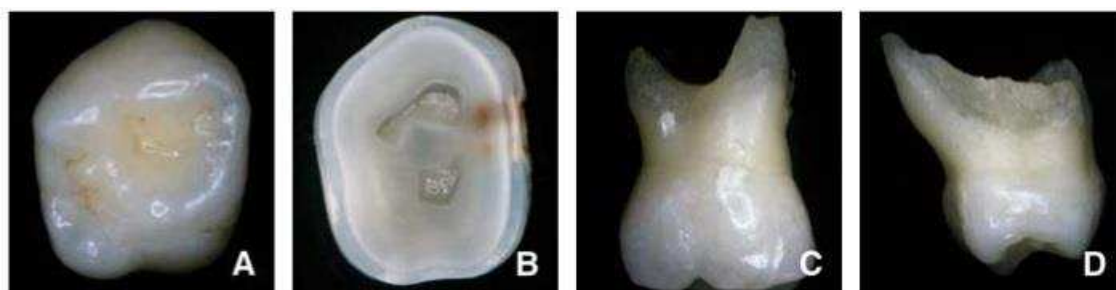


Figure 2 : Anatomie d'une deuxième molaire maxillaire temporaire (10)

A : vue occlusale

B : coupe transversale

C : vue vestibulaire

D : vue proximale

### 1.5.1 Au niveau coronaire

Au niveau coronaire, la dent temporaire est plus petite d'un tiers par rapport à la dent permanente. La couronne est plus globuleuse, avec une constriction cervicale plus importante. L'épaisseur d'émail et de dentine au-dessus du plafond pulpaire est réduite de moitié, la pulpe est donc proportionnellement plus volumineuse. De plus, les cornes pulpaires sont plus longues et plus effilées (11) (12).

### 1.5.2 *Au niveau radiculaire*

Au niveau radiculaire, les racines des dents temporaires sont plus fines et effilées, relativement plus longues, plus courbes et plus divergentes pour laisser la place au germe sous-jacent (11).

### 1.5.3 *Au niveau canalaire*

De manière générale, il n'y a qu'un seul canal par racine mais la dent temporaire possède de nombreuses communications pulpo-parodontales qui augmentent avec la résorption physiologique des racines. Il existe aussi beaucoup de ramifications, ainsi que des deltas entre les canaux (*Figure 3*) (9).

Le système canalaire évolue au cours du temps du fait de la résorption radiculaire. Le foramen apical change donc continuellement de position (12).

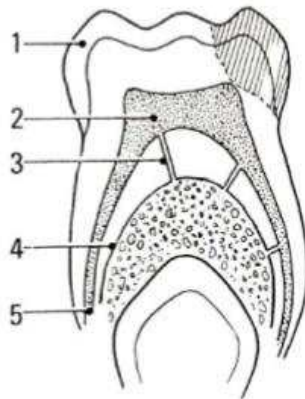


Figure 3 : Description de la dent temporaire (13)

- 1 Email très mince
- 2 Chambre pulpaire volumineuse
- 3 Communications pulpo-parodontales
- 4 Résorption physiologique des racines
- 5 *Modification de l'orifice apical*



## 1.6 Protocole

La pulpectomie comprend un temps coronaire, un temps radiculaire, l'obturation canalaire et finalement la reconstitution définitive (*Figure 4*).



Figure 4 : étapes de réalisation d'une pulpectomie (14)

Tout traitement par pulpectomie nécessite une radiographie pré-opératoire récente qui permet d'évaluer l'état initial de la dent temporaire et de son environnement, en particulier le niveau de résorption de ses racines, et la position du germe de la dent permanente sous-jacent (15).

Ensuite, une anesthésie est réalisée en deux temps : une anesthésie de contact à la xylocaïne suivie d'une anesthésie péri – apicale.

L'anesthésie péri-apicale peut être réalisée par injection avec une seringue classique, ou grâce à des systèmes à assistance électronique à l'injection tel que le Sleeper One®.

Avec son aspect de stylo, la seringue du Sleeper One® est mieux acceptée par le patient et permet de meilleurs points d'appuis au praticien. L'assistance électronique évite la surpression et permet une injection non douloureuse (16).

Ces techniques anesthésiques améliorent le confort du patient, notamment pour les enfants phobiques : l'esthétique de la seringue permet un abord plus serein de cette étape du soin.

Le praticien y trouve aussi un confort de travail grâce à la prise en main de la seringue (*Figure 5*).



Figure 5 : Anesthésie à l'aide du Sleeper One® 5, courtoisie Dr Trentesaux

La pulpectomie doit se réaliser dans un environnement propre et sec, pour empêcher la contamination bactérienne du site opératoire. Il convient de poser un champ opératoire tel que la digue (17) (18). Ce champ permet aussi la sécurité du patient face aux différents instruments et produits utilisés.

### 1.6.1 Temps coronaire

La lésion carieuse est curetée pour éliminer les micro-organismes et la dentine infectée puis une large cavité d'accès est réalisée à l'aide d'une fraise Zekrya® endodontique montée sur turbine. Les parois doivent être divergentes afin de s'adapter à la courbure très marquée des racines en corbeille (*Figure 6*).



Figure 6 : Large cavité d'accès (2)

La mise en forme de la cavité d'accès doit être minutieuse de façon à ne pas perforer le plancher pulpaire car l'épaisseur de dentine est faible dans cette zone (15).

Le but de la préparation coronaire est de localiser les orifices canaux et, par la suite, de travailler les canaux radiculaires avec le moins de contraintes possible.

Ainsi, cette préparation coronaire aura une forme différente en fonction de la dent traitée (Figure 7) :

- La cavité d'accès d'une incisive temporaire a une forme triangulaire ;
- La cavité d'accès d'une canine temporaire a une forme ovale ;
- La cavité d'accès d'une molaire mandibulaire a une forme triangulaire à base mésiale, voire rectangulaire s'il y a deux canaux distaux ;
- La cavité d'accès d'une molaire maxillaire a une forme triangulaire à base vestibulaire, voire rectangulaire s'il y a deux canaux mésiaux.

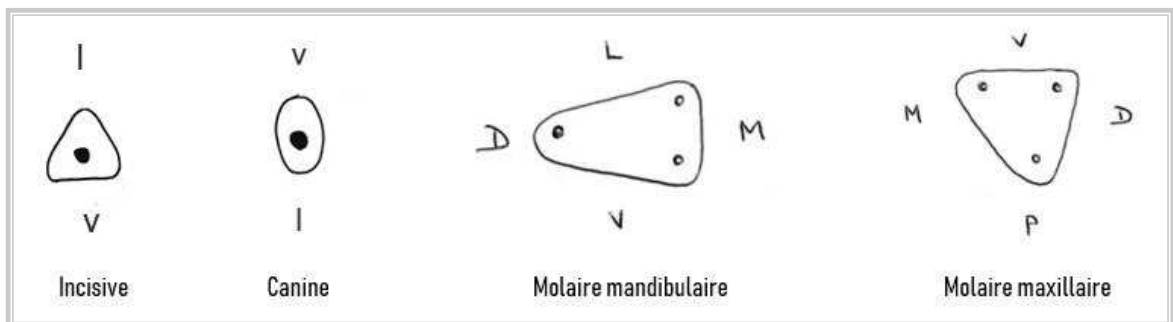


Figure 7 : Forme de la cavité d'accès selon la dent concernée, courtoisie Dr Delfosse  
(V : Vestibulaire / L : Lingual / P : Palatin / M : Mésial / D : Distal)

## **1.6.2 Temps radiculaire**

Une fois les orifices canaux localisés, le travail des canaux radiculaires peut commencer.

### *1.6.2.1 Evaluation de la longueur de travail*

Une bonne évaluation de la longueur de travail permet d'assurer l'élimination d'un maximum de tissu pulpaire. C'est un facteur essentiel au succès du traitement endodontique (19).

La longueur de travail correspond à la distance entre le point coronaire de référence et le point auquel la préparation et l'obturation canalaire doivent s'arrêter (20).

L'évaluation de cette longueur peut s'effectuer de plusieurs manières.

#### *1.6.2.1.1 A l'aide de la radiographie pré-opératoire*

Les racines des dents temporaires se rhyzalisant continuellement et de manière asymétrique, il convient d'utiliser une longueur de travail réduite de 2-3 mm par rapport à l'apex radiographique, afin de préserver le germe sous-jacent. Cette technique présente toutefois quelques limites telles que l'angulation du tube radiographique, les distorsions d'images, la coopération du jeune patient ou encore les biais d'interprétation liés au praticien (20).

#### *1.6.2.1.2 A l'aide d'un localisateur d'apex*

L'utilisation d'un localisateur d'apex semble être une bonne alternative, car il est difficile d'estimer la position exacte du foramen apical sur une radiographie, en raison de sa position variable dans le temps (19).

Les limites principales du localisateur d'apex sont sa sensibilité aux fluides intracanaux ainsi que son fonctionnement sur batterie (il faut être sûr que la batterie soit bien chargée pour pouvoir l'utiliser) (20).

Cependant, on ne retrouve pas dans la littérature de différence significative entre la méthode radiographique et l'utilisation d'un localisateur d'apex, selon les études de *Neena et al.* en 2011 (20), de *Beltrame et al.* en 2011 (21) et de *Mokhtari et al.* en 2017 (19).

#### 1.6.2.1.3 A l'aide de tableaux de longueurs

Heinrich-Weltzien et Kühnisch ont réalisé des tables de mesures pour aider à estimer la longueur de la racine de la dent temporaire (*Tableau 1*) (15).

<b>Tooth</b>	<b>Root</b>	<b>Mean length of the root (mm)</b>	<b>Length of the root (mm)</b>
<b>Central incisor</b>	-	16.5	16 - 17
<b>Lateral incisor</b>	-	15.0	14 - 16
<b>1st primary molar</b>	Mesiobuccal	16.4	15 - 17
<b>1st primary molar</b>	Mesiolingual	14.2	9 - 15
<b>1st primary molar</b>	Distobuccal	13.1	12 - 15
<b>1st primary molar</b>	Distolingual	12.7	10 - 15
<b>2nd primary molar</b>	Mesiobuccal	15.8	13 - 17
<b>2nd primary molar</b>	Mesiolingual	14.4	11 - 16
<b>2nd primary molar</b>	Distobuccal	14.9	13 - 16
<b>2nd primary molar</b>	Distolingual	14.9	12 - 16

Tableau 1 : Longueur moyenne des canaux radiculaires des dents temporaires selon Heinrich-Weltzien et Kühnisch (15)

### 1.6.2.2 Mise en forme canalaire

Les racines des dents temporaires, et donc les canaux, sont incurvés afin de permettre le développement de la dent permanente sous-jacente. Il convient donc de pré-courber les instruments pour éviter les perforations (*Figure 8*).

Le cathétérisme est effectué sous irrigation abondante et sans pression pour ne pas envoyer de débris dans le péri-apex. En effet, l'extrusion de ces débris pourrait aggraver l'infection déjà présente, causer des douleurs post-opératoires et irriter le germe de la dent permanente sous-jacent (22).

La résorption étant plus importante en regard du germe sous-jacent, la paroi interne des racines est plus fragile : les limes pré-courbées sont donc utilisées en longeant les murs externes des racines.

Les canaux doivent être élargis plusieurs tailles au-dessus du premier instrument qui s'adapte parfaitement, jusqu'à une taille finale minimale de 0,30 – 0,35 mm de diamètre (9).

Il est nécessaire de ne pas sur-instrumenter afin de préserver le péri-apex, le germe sous-jacent et d'éviter le risque de dépassement du matériau d'obturation (2).

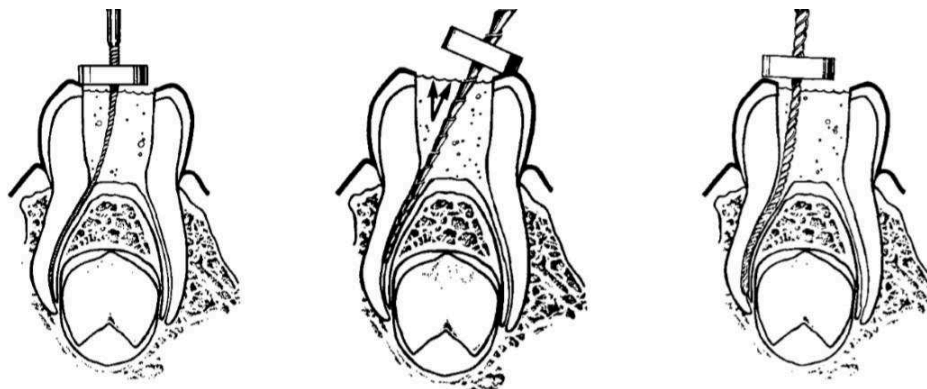


Figure 8 : Instrumentation canalaire (9)

A la fin du cathétérisme, les canaux sont asséchés avec des pointes papiers stériles (15).

Si l'hémostase est impossible à obtenir le jour même, un pansement est laissé dans la chambre pulpaire et l'obturation est reportée au prochain rendez-vous (une fois l'obtention de canaux propres et secs).

Le saignement peut être dû soit à du tissu pulpaire résiduel soit à une sur-instrumentation : dans le premier cas les canaux sont retravaillés pour éliminer toute la pulpe, dans le second cas la longueur de travail sera réévaluée (2).

Dans le cas d'une dent nécrosée, la pulpectomie sera réalisée en deux temps, avec une médication inter-séance (gel de chlorhexidine, hydroxyde de calcium ou pâte antibiotique) de 7 à 10 jours afin de bien désinfecter la dent (7).

#### 1.6.2.3 *Solutions d'irrigation*

En endodontie, l'objectif principal est de désinfecter en profondeur le système canalaire. L'action mécanique de l'instrumentation participe à cette désinfection mais elle n'est pas suffisante : l'action chimique des solutions d'irrigation permet de la compléter (23).

L'intérêt de l'irrigation a été mis en évidence par Byström et Sundqvist en 1981 (23).

Les variations canalaires des dents temporaires rendent difficile l'élimination totale de la pulpe inflammatoire ou nécrotique.

L'utilisation abondante de solutions d'irrigation pendant et après l'instrumentation mécanique est indispensable, elle participe au succès thérapeutique, cependant il n'existe pas de consensus quant au type d'irrigant à utiliser (24).



#### 1.6.2.3.1 *Hypochlorite de sodium*

L'hypochlorite de sodium a été la première solution d'irrigation intracanalair à être utilisée (25). En effet, il s'agit d'une solution peu coûteuse, et ses actions antiseptique et bactéricide sont très efficaces (26).

Il n'y a pas de consensus quant à la concentration idéale : elle varie entre 0,5 et 5,25%.

L'hypochlorite de sodium a une action solvante aussi bien sur un tissu pulpaire nécrosé que vital, et agit sur de nombreux agents pathogènes (25).

Il présente cependant des inconvénients comme une certaine toxicité s'il est propulsé au-delà de l'apex, et peut entraîner des réactions allergiques (25) .

La propulsion dans le péri-apex peut être due à la destruction de la constriction apicale soit suite à la rhyzalyse de la dent, soit suite à une sur-instrumentation ou à une surpression durant l'irrigation.

Il convient donc d'utiliser cet irrigant par injection lente et passive, en gardant une marge de sécurité de 1 à 3 mm par rapport à la longueur de travail, avec une aiguille à sortie latérale excentrée pour éviter tout risque d'accident (26).

#### 1.6.2.3.2 *Chlorhexidine*

L'étude de *Goztas et al.* de 2014 montre que la chlorhexidine agit plus rapidement que l'hypochlorite de sodium sur les agents pathogènes présents dans les canaux radiculaires (23).

La chlorhexidine a une action rémanente, c'est-à-dire qu'elle continue à être relarguée dans les canaux durant 48 à 72 heures. Ainsi, son action antibactérienne dure plus longtemps que l'hypochlorite (23).

En solution d'irrigation, la chlorhexidine est utilisée à une concentration de 2%. C'est une solution d'irrigation adéquate, avec une faible toxicité pour les tissus péri-apicaux et une action rémanente antibactérienne, antifongique et antiseptique (26). En revanche, elle ne dissout pas les tissus pulpaux vivants.

La chlorhexidine sera donc préférentiellement utilisée pour le traitement des dents nécrosées (23).

#### 1.6.2.3.3 *Sérum physiologique*

Le sérum physiologique n'est pas toxique mais il ne possède aucune propriété antibactérienne ou solvante. Il sert principalement au lavage des canaux et à l'évacuation des débris, c'est pourquoi son indication principale est le rinçage final (après irrigation avec une solution antibactérienne) (26).

#### 1.6.2.3.4 *EDTA (acide éthylène diamine tétracétique) et acide citrique*

Suite au passage des instruments, un dépôt se crée sur les parois canalairees travaillées : la « smear layer » ou boue dentinaire. L'élimination de cette boue améliore le taux de succès de la pulpectomie, en particulier sur une dent nécrosée ou infectée. Les irrigants précédemment cités ne permettent pas cette élimination, il convient donc d'utiliser de l'EDTA ou de l'acide citrique (24). L'EDTA sera plus efficace sous forme liquide pour cette utilisation (26). L'acide citrique a une action solvante sur la boue dentinaire, mais a une faible activité bactéricide. Il est donc recommandé de l'utiliser en association avec un autre irrigant (26).

### 1.6.3 **Obturation canalaire**

#### 1.6.3.1 *Technique*

Une fois préparés et asséchés, les canaux sont obturés par un matériau résorbable qui permettra de ne pas interférer avec l'éruption du germe sous-jacent. La gutta percha est donc contre-indiquée, sauf en cas d'agénésie de la dent permanente.

Un lentulo sur contre-angle réducteur est introduit à l'arrêt à la longueur de travail puis activé à vitesse lente dans le sens horaire. La pâte est déposée dans les canaux en retirant progressivement le lentulo en marche (2). Il est également possible d'utiliser des seringues endodontiques.

La pâte d'obturation est ensuite épaissie et tassée sur le plancher pulpaire avec une boulette de coton stérile ou un plugger afin d'obturer au maximum les nombreuses communications pulpo-parodontales présentes à ce niveau (*Figure 9*).

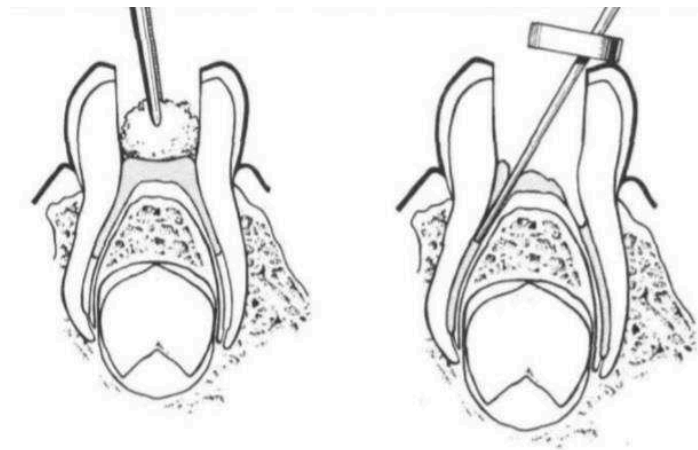


Figure 9 : Obturation canalair à l'aide d'une boulette de coton stérile et/ou d'un plugger (9)

Le problème majeur des matériaux d'obturation est que le praticien ne contrôle pas totalement leur mise en place, ce qui augmente le risque de propulsion dans le péri-apex (notamment à cause de l'utilisation du lentulo avec une pâte de consistance trop fluide) (27).

Afin d'éviter ce risque, plusieurs points sont à rappeler :

- Travailler à une longueur de travail avec une marge de sécurité de 2 - 3 mm ;
- Mettre des stops de mesure sur tous les instruments de travail ;
- Effectuer des radiographies de contrôle au cours du traitement endodontique (Figure 10).



Figure 10: Pulpectomie de la 75 ; radiographies pré et post opératoires (17)

#### 1.6.3.2 Matériaux d'obturation

Le matériau d'obturation idéal de la dent temporaire doit posséder les propriétés suivantes (28) (29):

- Vitesse de résorption similaire à celle de la racine de la dent temporaire ;
- Non irritant pour le péri-apex et les tissus environnants ;
- Résorbable si projeté dans le péri-apex ;
- Antiseptique ;
- Adhérent aux parois de la racine ;
- Désobturation facile ;
- Radio-opaque ;
- Ne décolorant pas la dent.

Différents matériaux sont décrits pour l'obturation de la dent temporaire : la pâte oxyde de zinc eugérol, l'hydroxyde de calcium, l'oxyde de calcium et la pâte iodoformée.

### 1.6.3.2.1 Pâte oxyde de zinc eugéno

La pâte oxyde de zinc eugéno, décrite par Sweet en 1930, a été le premier matériau à être utilisé pour l'obturation des dents temporaires (29).

C'est le matériau le plus couramment utilisé grâce à sa capacité à gérer l'hyperhémie pulpaire (avec ses propriétés anti-inflammatoires et analgésiques) (*Figure 11*) (27). Il résiste bien à la contamination bactérienne et a une bonne capacité d'inhibition des micro-organismes isolés (27).

Cependant, des études montrent que la pâte oxyde de zinc eugéno ne respecte pas toutes les propriétés du matériau idéal (27) (28) :

- Irritation des tissus environnants ;
- Perturbation du chemin d'éruption de la dent permanente si elle est projetée dans le péri-apex ;
- Vitesse de résorption de la pâte plus lente que celle de la dent ;
- Pouvoir antibactérien limité.

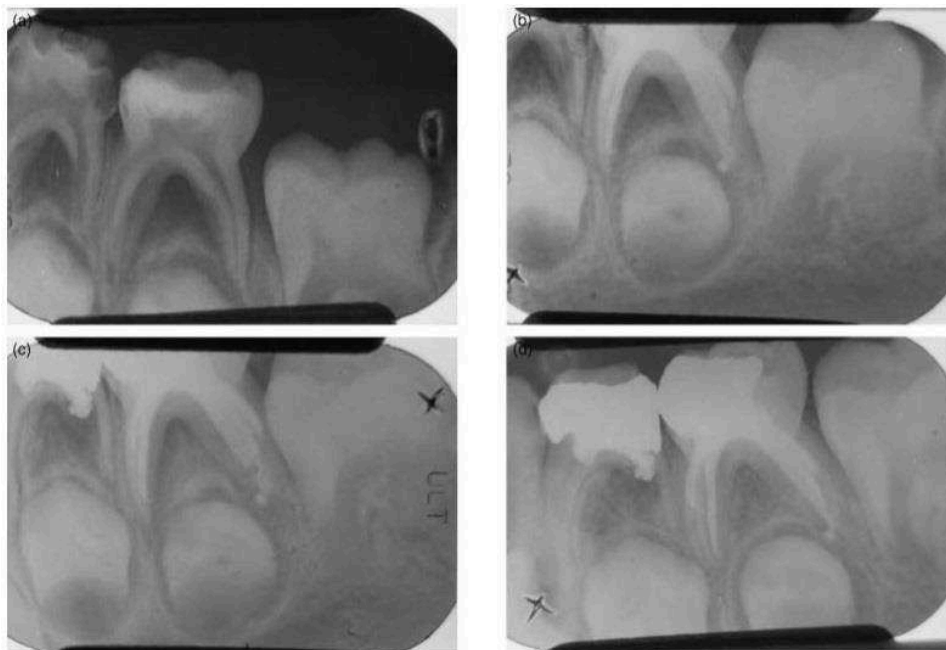


Figure 11 : (a) Radiographie pré-opératoire de la 75. (b) Radiographie post-opératoire immédiate. (c) Radiographie à 3 mois post-opératoire avec réduction de la radioclarité inter-radulaire. (d) Radiographie à 12 mois postoperatoire. (29)

#### 1.6.3.2.2 *Hydroxyde de calcium*

Face aux inconvénients de la pâte oxyde de zinc eugéno, certains praticiens préfèrent utiliser l'hydroxyde de calcium comme matériau d'obturation. Toutefois, la vitesse de résorption de l'hydroxyde de calcium est plus rapide que la vitesse de résorption de la racine ce qui crée une nouvelle voie d'accès pour les bactéries.

L'inconvénient principal de l'hydroxyde de calcium est qu'une fois au contact du tissu pulpaire vital, il peut entraîner une cascade de résorptions radiculaires inflammatoires (27).

Bien que la pulpe camérale soit souvent nécrosée, il reste parfois de la pulpe vitale au niveau apical, dans des zones inaccessibles, ce qui déclenche le phénomène de résorption qui va progresser le long du canal (4).

Le taux de succès d'une obturation à l'hydroxyde de calcium varie entre 86,7 et 100% (27).

#### 1.6.3.2.3 *Oxyde de Calcium*

L'oxyde de calcium, commercialisé sous le nom de Biocalx<sup>®</sup>, a été introduit en Europe par Bernard en 1952 (30).

Ce matériau est biocompatible, produit un environnement alcalin dans les canaux radiculaires, crée un bouchon apical résistant et pénètre bien dans les tubules dentinaires.

Cependant, il est très peu radio-opaque ce qui rend difficile le contrôle de l'obturation et la nature expansive de l'oxyde de calcium en milieu aqueux entraîne un risque potentiel de fracture radiculaire (30).

Le Biocalx est indiqué pour le traitement des dents nécrosées mais, au vu de ses inconvénients, son utilisation reste discutée.

#### 1.6.3.2.4 Pâte iodoformée

L'iodoforme, commercialisé sous le nom de Tempophore<sup>®</sup>, est composé d'iode associée au camphre, au thymol et à la créosote.

Des taux variables de succès ont été rapportés (65 à 100%) cliniquement et radiologiquement avec une telle obturation (27).

Les pâtes à base d'iodoforme sont bien tolérées par les tissus environnants en cas de projection dans le péri-apex.

Néanmoins l'étude de *Tang et al.* de 2003 estime que ces pâtes n'ont pas d'effet sur la flore bactérienne endodontique anaérobie (31).

Depuis 2002, la créosote contenue dans les pâtes iodoformées a été classée par le Centre International de Recherche sur le Cancer comme produit à probabilité cancérigène du groupe 2A : selon le principe de précaution, les produits à base d'iodoforme sont donc à proscrire (32).

#### 1.6.3.2.5 Mélange d'hydroxyde de calcium et pâte iodoformée

D'autres auteurs utilisent de l'hydroxyde de calcium mélangé avec de l'iodoforme.

Ce mélange, commercialisé sous le nom de Vitapex<sup>®</sup>, semble présenter d'indéniables qualités (29) :

- Se résorbe rapidement au niveau de l'apex (1 semaine à 2 mois) ;
- Est radio-opaque ;
- Ne durcit pas ;
- Est facilement inséré ou retiré ;
- N'a aucun effet néfaste sur la dent permanente ;
- Cumule les effets antibactériens de ses composants (l'hydroxyde de calcium et la pâte iodoformée).

Il présente toutefois l'inconvénient de se résorber totalement après plusieurs mois (28).

Dans la littérature, le mélange d'hydroxyde de calcium et de pâte iodoformée serait la meilleure option pour obturer une dent temporaire suite à une

pulpectomie (29) mais, comme dit précédemment, l'iodoforme a été classé par le Centre International de Recherche sur le Cancer comme produit à probabilité cancérogène et est donc à éviter.

#### 1.6.3.2.6 MPRCF (Modified Primary Root Canal Filling)

Une étude de *Chen et al.* de 2017 (27) a testé un mélange de différents matériaux d'obturation afin d'optimiser les avantages de chacun. Le MPRCF est un mélange de pâte oxyde de zinc eugénol, d'iodoforme et d'hydroxyde de calcium.

Les dents obturées ont été radiographiées immédiatement à la fin du traitement, puis à 6, 12 et 18 mois. Les résultats sont décrits dans le *Tableau 2* :

	Clinical success						Radiographic success					
	6 months		12 months		18 months		6 months		12 months		18 months	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
ZOE	51	100	51	100 <sup>a</sup>	47	92.2 <sup>a</sup>	51	100	51	100 <sup>a</sup>	45	88.2 <sup>a</sup>
Vitapex	56	100	45	80.4 <sup>ab</sup>	40	71.4 <sup>ab</sup>	53	94.5	34	60.7 <sup>ab</sup>	30	53.6 <sup>ab</sup>
MPRCF	53	100	53	100 <sup>b</sup>	51	96.2 <sup>b</sup>	53	100	53	100 <sup>b</sup>	49	92.5 <sup>b</sup>

<sup>a</sup>mean the success rate were significantly different between ZOE group and Vitapex group

<sup>b</sup>mean the success rate were significantly different between Vitapex group and MPRCF group

Tableau 2 : Taux de succès clinique et radiographique des traitements canalaires à base de pâte oxyde de zinc eugénol, Vitapex et MPRCF à 6, 12 et 18 mois (27)

Le MPRCF possède un taux de succès proche de la pâte oxyde de zinc eugénol et sa vitesse de résorption est semblable à la vitesse de résorption de la racine. Ainsi, au vu de ses caractéristiques, le MPRCF est un matériau d'obturation envisageable pour une dent temporaire traitée endodontiquement.

Ce matériau d'obturation reste toutefois au stade d'étude pour le moment, et n'est donc pas utilisé dans la pratique quotidienne.



#### **1.6.4 Reconstitution coronaire**

Suite à l'obturation, l'assurance de la pérennité du traitement passe par la réalisation d'une reconstitution coronaire étanche.

Pour les dents antérieures, la cavité d'accès palatine peut être restaurée avec un composite. Pour les dents postérieures, plusieurs solutions sont envisageables : les ciments verres ionomères, les résines composites et les coiffes pédodontiques préformées (33).

La reconstitution définitive doit se faire, si possible, dans la séance afin d'assurer l'étanchéité du traitement réalisé (32). En pratique, elle sera plus souvent réalisée lors d'un second rendez-vous, notamment à cause du temps d'attention réduit des jeunes patients.

##### **1.6.4.1 Ciment Verre Ionomère (CVI)**

Les CVI sont les matériaux les plus largement utilisés par les praticiens. Leur facilité d'utilisation et leur temps de travail réduit sont de sérieux avantages en odontologie pédiatrique, notamment face à des enfants peu coopérants (33). En effet, les ciments verres ionomères ne nécessitent pas de préparation particulière des surfaces dentaires, ils y adhèrent naturellement (34). Un conditionneur peut être recommandé pour améliorer l'adhésion micromécanique (35).

Les CVI relarguent aussi des fluorures ce qui est un atout pour la santé de la dent restaurée, notamment chez les enfants avec un risque carieux élevé (36). Ce relargage diminue dans le temps mais il est possible de « recharger » les CVI, en particulier grâce au dentifrice, aux applications topiques fluorées ou au fluor d'origine alimentaire (37).

#### 1.6.4.2 Résine composite

Les résines composites sont des matériaux de choix pour restaurer les dents dévulpées.

Elles sont esthétiques et présentent d'excellentes propriétés mécaniques, d'adhésion et d'étanchéité à partir du moment où le protocole est bien respecté (33)(38).

Chez l'enfant, le respect du protocole peut être difficile en fonction de son comportement et de sa patience.

De plus, la polymérisation des résines peut être perturbée en présence d'eugénol : il est donc contre-indiqué d'utiliser une résine composite sur une dent obturée avec une pâte oxyde de zinc eugénol (34).

#### 1.6.4.3 Coiffe pédodontique préformée

La coiffe pédodontique préformée est mise en place sur la dent préparée après obturation de la cavité d'accès au ciment verre ionomère ou à l'IRM® (39). Elle augmente le taux de succès de la pulpectomie en créant un environnement étanche et résistant (40).

C'est la méthode de restauration des dents temporaires présentant la durée de vie la plus longue et permettant de maintenir l'espace occlusal et mésio-distal (5). Les contre-indications des coiffes pédodontiques préformées sont peu nombreuses : allergie au nickel ou au titane et chute de la dent temporaire dans les 6 mois à venir (17).

En revanche, ces coiffes ne sont pas esthétiques et demandent une certaine coopération du patient (*Figure 12*) (5).



Figure 12 : Coiffes préformées pédodontiques en place (5)

### **1.6.5 Contrôle post-opératoire**

Une radiographie post-opératoire est réalisée le jour de l'obturation pour vérifier sa qualité.

Un suivi post-opératoire s'effectue ensuite à deux semaines puis tous les 6 mois et ce jusqu'à la chute physiologique de la dent temporaire (14). Si le risque carieux de l'enfant est élevé, l'intervalle entre deux contrôles peut être réduit.

#### *1.6.5.1 Contrôle post-opératoire clinique*

Le praticien contrôle qu'il n'y ait pas de douleur spontanée ou provoquée, de mobilité pathologique, de fistule, de parulie ou d'inflammation gingivale.

#### *1.6.5.2 Contrôle post-opératoire radiologique*

Des complications dentaires ou péri-dentaires peuvent apparaître, il est par conséquent nécessaire de mettre en place un suivi radiographique rigoureux.

Le praticien surveillera la résorption de la pâte d'obturation. S'il y a le moindre signe de gonflement, d'ankylose, de pathologie apicale ou inter-radiculaire, ou encore d'atteinte du sinus, l'avulsion sera recommandée (2).

## **1.7 Les échecs**

Lorsque la rigueur clinique est respectée et les indications bien posées, le pronostic des traitements endodontiques sur dents temporaires est favorable dans plus de 80 % des cas mais il existe toujours des échecs (2).

L'anatomie canalaire complexe des dents temporaires est la principale cause de ces derniers (courbures canalaires accentuées, finesse des racines dans la zone apicale, nombreux canaux accessoires, position des foramina apicaux variable en fonction du niveau de résorption de la dent) (4).

### 1.7.1 *Causes des échecs*

Plusieurs facteurs entrent en compte face aux échecs de la pulpectomie sur dent temporaire (33) :

- L'état initial de la dent temporaire ;
- Le nombre de rendez-vous nécessaire ;
- Le type de restauration ;
- L'état gingival.

#### 1.7.1.1 *Etat initial de la dent temporaire*

La pulpectomie d'une dent présentant une lésion carieuse profonde sera plus susceptible d'échouer que la pulpectomie d'une dent ayant subi un traumatisme (33).

En effet, la charge bactérienne est beaucoup plus importante en présence d'une lésion carieuse et sera donc plus compliquée à éliminer.

#### 1.7.1.2 *Nombre de rendez-vous*

Il ressort qu'une dent traitée en plusieurs rendez-vous a moins de chance de guérir mais cette constatation est biaisée. En effet, deux rendez-vous seront nécessaires pour soigner une dent nécrosée avec un abcès alors que les dents présentant moins de charge bactérienne pourront être soignées en un seul rendez-vous (41).

Ainsi, ce sera moins le nombre de rendez-vous que l'état initial de la dent qui sera source d'échec.

### 1.7.1.3 *Type de restauration*

L'étanchéité de la reconstitution définitive est primordiale pour maintenir la qualité du traitement endodontique réalisé. Les coiffes pédodontiques préformées révèlent un meilleur taux de succès bien que les ciments verres ionomères et les résines composites soient encore largement utilisés (33).

### 1.7.1.4 *Etat gingival*

L'état gingival influence le pronostic du traitement endodontique. Le saignement gingival ou la présence de plaque bactérienne peuvent recontaminer la dent, surtout si la reconstitution coronaire n'est pas parfaitement étanche (33).

### 1.7.1.5 *Habitudes de vie*

Les habitudes de vie, qu'elles soient alimentaires ou d'hygiène orale, ont aussi un impact sur le succès du traitement endodontique. Si elles sont mauvaises, elles pourront accélérer le vieillissement des restaurations et des traitements (33).

## **1.7.2 *Les échecs cliniques***

Les échecs peuvent être détectés à l'examen clinique par la présence de signes d'infection (abcès fistulisé visible en bouche), par la persistance ou l'apparition de douleurs ou encore par une mobilité non physiologique de la dent (17).

## **1.7.3 *Les échecs radiologiques***

Certains signes ne peuvent cependant être révélés que par un examen radiographique : radio-clarté inter-radiculaire, résorption interne, résorption externe, rhyzalyse inexistante ou mauvaise résorption du matériau d'obturation (17).

## **2 Enseignement de la pulpectomie sur dent temporaire à travers le monde**

Les thérapies pulpaire sur dent temporaire ont toujours connu un certain manque de consensus.

L'« American Academy of Pediatric Dentistry » (AAPD) a édité un premier guide concernant ces thérapies en 1991 qui fut revu en 1998, 2001, 2004, 2009 et 2014 (1).

Cependant, malgré ces renouvellements fréquents, les divergences persistent, en particulier à cause du large spectre de possibilités de traitements.

Le premier auteur à mettre en évidence ce manque de consensus fut Spedding en 1968 (42). Son étude sur les méthodes d'enseignement des thérapies pulpaire sur dent temporaire fut réalisée dans 56 facultés dentaire d'Amérique et du Canada (*Pulp therapy for primary teeth – Survey of the North American dental schools*) (Annexe 1).

La conclusion de cette enquête est qu'il y a un vrai manque d'uniformité des techniques utilisées, et qu'une standardisation des études permettrait d'obtenir des résultats plus concluants sur les effets des matériaux utilisés.

### **2.1 Etude de Primosh et al, 1997, Etats-Unis**

L'étude de *Primosh et al., Primary tooth pulp therapy as taught in predoctoral pediatric dental programs in the United States*, reprend l'enquête de Spedding afin de voir si les pratiques de thérapies pulpaire sur dent temporaire ont évolué depuis 1968 (43) (Annexe 2).

Le but de cette étude n'est pas d'obtenir une conclusion uniforme mais d'offrir aux enseignants une opportunité d'évaluer les techniques et de faire des recherches pour unifier et améliorer la qualité des thérapies pulpaire en odontologie pédiatrique.

Il est à noter que cette enquête, ainsi que les suivantes, s'intéressent à plusieurs thérapies pulpaire (coiffage direct, coiffage indirect, pulpotomie et pulpectomie). Nous n'aborderons toutefois que les données concernant la pulpectomie.

### 2.1.1 *Matériel et méthode*

Pour réaliser cette enquête, un e-mail a été envoyé à chaque chef de sous-section d'odontologie pédiatrique de 53 facultés dentaires des Etats-Unis ainsi qu'une lettre expliquant les objectifs de l'étude (*Tableau 3*).

Les chefs de sous-section furent invités à répondre eux-mêmes ou à déléguer aux membres de la sous-section ayant le plus de responsabilités dans l'enseignement des thérapies pulpaire en odontologie pédiatrique.

La consigne était de répondre uniquement en fonction de ce qui était enseigné dans leur faculté en mettant ses opinions personnelles de côté.

L'enquête est constituée de 24 questions à choix multiples divisées en deux parties : une première partie concernant les thérapies pulpaire réalisées, avec des questions portées sur les techniques enseignées et les matériaux utilisés, et une deuxième partie axée sur des cas cliniques hypothétiques, dont les réponses devaient correspondre à la manière dont un étudiant de leur faculté prendrait en charge la situation (*Annexe 2*).

<b>Publication</b>	<b>Participants</b>	<b>Type d'enquête</b>
<b>Primosch et al. 1997 Etats-Unis</b>	53 facultés dentaires	24 questions à choix multiples divisées en deux parties : les techniques enseignées, et des cas cliniques

Tableau 3 : Matériel et méthode utilisés pour l'enquête de Primosch et al. (43)

### **2.1.2 Résultats**

Le taux de participation fut de 100% (les 53 écoles ayant répondu à l'enquête).

La définition utilisée pour décrire la pulpectomie était celle donnée par le guide de l'AAPD de 1991 : « Pulpectomie : obtenir un accès aux canaux radiculaires qui seront par la suite nettoyés, élargis, désinfectés et obturés avec un matériau résorbable ».

Le *Tableau 4* recense les résultats obtenus durant cette enquête.



Tableau 4 : Résultats concernant l'étude de Primosch et al. (43)

Publication	Enseignement de la pulpectomie	Résultats	
		<u>Techniques et matériaux pour la pulpectomie</u>	<u>Cas cliniques</u>
Primosch et al. 1997 Etats-Unis	94,3% des facultés dentaires enseignent la pulpectomie	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Instrumentation manuelle : 98%</li> <li>• Elargissement canalaire : 48%</li> <li>• <b>Solution d'irrigation :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Hypochlorite de sodium : 40%</li> <li>- Eau stérile ou solution d'anesthésique locale : 50%</li> <li>- Eau du robinet : 6%</li> <li>- Hypochlorite de sodium et peroxyde d'hydrogène : 2%</li> <li>- Alcool : 2%</li> </ul> </li> <li>• <b>Matériau d'obturation :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pâte oxyde de zinc eugénol : 90%</li> <li>- Pâte oxyde de zinc eugénol ou pâte iodoformée : 4%</li> <li>- Pâte iodoformée : 2%</li> <li>- Pâte oxyde de zinc eugénol associée à du formocrésol : 2%</li> <li>- Hydroxyde de calcium : 2%</li> </ul> </li> <li>• <b>Nombre de rendez-vous</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 1 rendez-vous : 60%</li> <li>- 2 rendez-vous : 26%</li> <li>- 1 ou 2 rendez-vous : 14%</li> </ul> </li> <li>• Radiographie de contrôle immédiate puis suivi régulier : 44%</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Si lésion inter-radiculaire associée à une fistule :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 67,9% réalisent une pulpectomie</li> <li>- 28,3% réalisent une avulsion</li> <li>- 3,8% réalisent une pulpotomie</li> </ul> </li> <li>• <b>Si lésion péri-apicale associée à une fistule :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 60,4% réalisent une avulsion</li> <li>- 39,6% réalisent une pulpectomie</li> </ul> </li> </ul>

### 2.1.3 Discussion

Cette enquête montre que la pulpectomie est largement enseignée dans les facultés dentaires des Etats-Unis (94%), mais également que c'est la procédure présentant le moins de consensus quant à ses indications et sa mise en œuvre.

Il y a une grande disparité pour les critères de réalisation utilisés.

Les enseignants sont d'accord pour dire que l'instrumentation manuelle est plus efficace pour nettoyer les canaux (98%).

En revanche, la nécessité d'un élargissement canalaire divise : 52% des enseignants considèrent qu'une simple désinfection est suffisante.

Il n'y a aucun consensus entre les enseignants en ce qui concerne les solutions d'irrigation, la technique d'obturation, le nombre de rendez-vous nécessaire à la réalisation de la technique et la fréquence du suivi radiographique.

La plupart des enseignants utilisent la pâte oxyde de zinc eugénol comme matériau d'obturation (94%) mais un nouveau matériau commence à se développer et à apparaître dans la littérature : la pâte iodoformée (pâte à base d'iode, de camphre, de thymol et de créosote, ayant des propriétés désinfectantes et antibactériennes (32)).

Concernant les cas cliniques, la présence d'une lésion inter-radiculaire incite à réaliser une pulpectomie à 67,9% tandis qu'une lésion péri-apicale entraînera plutôt l'avulsion de la dent à 60,4%.

## 2.2 Reprise de l'étude dans le monde

Dans les années suivantes, plusieurs auteurs décidèrent de renouveler l'enquête dans leur pays. Ainsi, différentes publications apparaissent :

- **Dunston et al.** aux Etats-Unis, en 2006  
« A survey of primary tooth pulp therapy as taught in US dental schools and practiced by diplomates of the American Board of Pediatric Dentistry » (44)
- **Ni Chaollai et al.** en Irlande et en Angleterre, en 2009  
« The teaching of management of the pulp in primary teeth in Europe : a preliminary investigation in Ireland and the UK » (45)
- **Bergoli et al.** au Brésil, en 2010  
« Pulp therapy in primary teeth – Profile of teaching in Brazilian dental schools » (46)
- **Hincapié et al.** en Colombie, en 2014  
« Teaching and practical guidelines in pulp therapy in primary teeth in Colombia – South America » (47)
- **Monteiro et al.** en Europe, en 2017  
« The teaching of management of the pulp in primary molars across Europe » (48)

### 2.2.1 Matériel et méthode

Toutes les enquêtes se basent sur l'étude de *Primosh et al.* Elles se constituent de deux catégories de questions à choix multiples ; une première

catégorie s'intéressant aux techniques et matériaux utilisés pour les différentes thérapies pulpaires et une seconde catégorie composée de cas cliniques hypothétiques. Pour chaque question, plusieurs réponses étaient possibles.

Pour chaque enquête, la définition de la pulpectomie selon le dernier guide de l'AAPD en vigueur était fournie (en fonction de la date de publication de l'étude).

Ces questionnaires furent envoyés aux responsables de l'enseignement des thérapies pulpaires des différentes facultés dentaires du pays respectif de chaque auteur (*Tableau 5*).

<b>Publication</b>	<b>Participants</b>	<b>Type d'enquête</b>
<b>Dunston et al. (44)</b> <b>2005</b> <b>Etats-Unis</b>	56 facultés dentaires Dont 86% de taux de participation  1200 pédodontistes libéraux Dont 57% de taux de participation	27 questions à choix multiples sur le principe de l'étude de Primosch et al. (1997)
<b>Ni Chaollai et al. (45)</b> <b>2009</b> <b>Irlande et Angleterre</b>	18 facultés dentaires Dont 87,5% de taux de participation	Questions à choix multiples sur le principe de l'étude de Primosch et al. (1997)
<b>Bergoli et al. (46)</b> <b>2010</b> <b>Brésil</b>	191 facultés dentaires Dont 43,5% de taux de participation	Questions à choix multiples sur le principe de l'étude de Primosch et al. (1997)
<b>Hincapié et al. (47)</b> <b>2014</b> <b>Colombie et Amérique du Sud</b>	31 facultés dentaires Dont 55% de taux de participation	27 questions à choix multiples sur le principe de l'étude de Primosch et al. (1997)
<b>Monteiro et al. (48)</b> <b>2017</b> <b>Europe</b>	202 facultés dentaires de 36 pays européens différents Dont 25,2% de taux de participation	23 questions à choix multiples sur le principe de l'étude de Primosch et al. (1997)

Tableau 5 : Matériels et méthode concernant les enquêtes de Dunston et al. (44), Ni Chaollai et al. (45), Bergoli et al. (46), Hincapié et al. (47) et Monteiro et al. (48)

### **2.2.2 Résultats**

Les tableaux suivants recensent les résultats obtenus pour les différentes enquêtes (*Tableau 6, Tableau 7, Tableau 8*). Ils concernent le taux d'enseignement de la pulpectomie dans les facultés dentaires, les techniques et matériaux utilisés, ainsi que les cas cliniques proposés.

Tableau 6 : Résultats concernant les études de Dunston et al. (44) et Ni Chaollais et al. (45)

Publication	Enseignement de la pulpectomie	Résultats	
		<u>Techniques et matériaux pour la pulpectomie</u>	<u>Cas cliniques</u>
<b>Dunston et al. (44)</b> <b>2005</b> <b>Etats-Unis</b>	85% des facultés dentaires enseignent la pulpectomie.  85% des pédodontistes libéraux enseignent la pulpectomie.	<p><u>(Facultés dentaires / Pédodontistes libéraux)</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Instrumentation manuelle : 96% / 88%</li> <li>Elargissement canalaire : 42% / 37%</li> <li>Irrigation à l'hypochlorite de sodium : 58% / 41%</li> <li><b>Matériau d'obturation</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Pâte oxyde de zinc eugéol : 66% / 68%</li> <li>Autre (pâte iodoformée, hydroxyde de calcium ...) : 34% / 32%</li> </ul> </li> <li><b>Nombre de rendez-vous</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>1 rendez-vous : 60% / 69%</li> <li>2 rendez-vous : 7% / 12%</li> </ul> </li> <li>Radiographie de contrôle immédiate puis suivi régulier : 74% / 41%</li> </ul>	<p><b>Si présence d'une fistule :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>47% des facultés dentaires réalisent une avulsion</li> <li>51% des pédodontistes libéraux réalisent une avulsion</li> </ul>
<b>Ni Chaollai et al. (45)</b> <b>2009</b> <b>Irlande et Angleterre</b>	57,1% des facultés dentaires enseignent la pulpectomie	Aucun résultat donné dans l'article concernant la pulpectomie	<p><b>Si hémorragie incontrôlable après une pulpotomie :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>43% réalisent une pulpectomie</li> <li>35,7% réalisent une pulpotomie en deux temps</li> <li>21,4% réalisent une avulsion</li> </ul> <p><b>Si lésion inter-radiculaire associée à une fistule :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>43,7% réalisent une pulpectomie</li> <li>43,7% réalisent une avulsion</li> <li>12,5% réalisent une pulpotomie</li> </ul>

Tableau 7 : Résultats concernant l'étude de Bergoli et al. (46)

Publication	Enseignement de la pulpectomie	Résultats	
		<u>Techniques et matériaux pour la pulpectomie</u>	<u>Cas cliniques</u>
<b>Bergoli et al.</b> (46) <b>2010</b> <b>Brésil</b>	100% des facultés dentaires enseignent la pulpectomie	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Instrumentation manuelle : 100%</li> <li>• <b>Solution d'irrigation pour dent vivante / dent nécrosée :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Hypochlorite de sodium : <b>53,3%</b> / 75%</li> <li>- Solution saline : <b>37,2%</b> / 10%</li> <li>- Autre : <b>9,5%</b> / 15%</li> <li>-</li> </ul> </li> <li>• <b>Matériau d'obturation :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pâte iodoformée : 55%</li> <li>- Hydroxyde de calcium : 14,6%</li> <li>- Pâte oxyde de zinc eugénol : 12,3%</li> <li>- Autre : 18,1%</li> </ul> </li> <li>• <b>Nombre de rendez-vous pour dent vivante / dent nécrosée :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 1 rendez-vous : <b>73,8%</b> / 27%</li> <li>- 2 rendez-vous : <b>26,2%</b> / 73%</li> </ul> </li> <li>• Radiographie de contrôle immédiate puis suivi régulier : 87,9%</li> </ul>	<p><b>Si lésion inter-radiculaire associée à une fistule :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 93,9% réalisent une pulpectomie</li> <li>- 6,1% réalisent une avulsion</li> </ul> <p><b>Si lésion péri-apicale associée à une fistule :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 96,3% réalisent une avulsion</li> <li>- 3,7% réalisent une pulpectomie</li> </ul>

Tableau 8 : Résultats concernant les enquêtes de Hincapié et al. (47) et Monteiro et al. (48)

Publication	Enseignement de la pulpectomie	Résultats	
		<u>Techniques et matériaux pour la pulpectomie</u>	<u>Cas cliniques</u>
<b>Hincapié et al. (47) 2014</b> <b>Colombie et Amérique du Sud</b>	55% des facultés dentaires enseignent la pulpectomie, Dont <b>96%</b> de pédodontistes et <b>73%</b> de praticiens généraux	<p><u>(Pédodontistes / Praticiens généraux)</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Instrumentation manuelle : <b>98%</b> / <b>100%</b></li> <li>• Elargissement canalaire : <b>21%</b> / <b>56%</b></li> <li>• Irrigation à l'hypochlorite de sodium : <b>65%</b> / <b>45%</b></li> <li>• <b>Matériau d'obturation</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pâte oxyde de zinc eugéol : <b>94%</b> / <b>73%</b></li> <li>- Hydroxyde de calcium : <b>6%</b> / <b>27%</b></li> </ul> </li> <li>• Radiographie de contrôle immédiate puis suivi régulier : <b>91%</b> / <b>100%</b></li> </ul>	<p><b>Si lésion inter-radiculaire associée à une fistule :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 64,7% réalisent une avulsion</li> <li>- 17,6% réalisent une pulpotomie</li> <li>- 7,6% réalisent une pulpectomie</li> </ul> <p><b>Si lésion péri-apicale associée à une fistule :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 92,6% réalisent une avulsion</li> <li>- 7,4% réalisent une pulpectomie</li> </ul>
<b>Monteiro et al. (48) 2017</b> <b>Europe</b>		<p><i>Aucun résultat donné dans l'article concernant la pulpectomie</i></p>	<p><b>Si hémorragie incontrôlable après une pulpotomie :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 68,6% réalisent une pulpectomie</li> <li>- 15,7% réalisent une pulpotomie en deux temps</li> <li>- 15,7% réalisent une avulsion</li> </ul> <p><b>Si lésion inter-radiculaire associée à une fistule :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 46,4% réalisent une pulpectomie</li> <li>- 48,2% réalisent une avulsion</li> <li>- 5,3% réalisent une pulpotomie</li> </ul> <p><b>Si lésion péri-apicale associée à une fistule :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 51,8% réalisent une avulsion</li> <li>- 37,5% réalisent une pulpectomie</li> <li>- 10,8% autre</li> </ul>



### 2.2.3 Discussion

Les différentes enquêtes s'étendent sur une durée de huit ans, allant de 2009 pour *Dunston et al* à 2017 pour *Monteiro et al*.

La pulpectomie sur dent temporaire est enseignée dans la plupart des facultés dentaires, quelque-soit l'année de l'étude, mais son enseignement diminue au fil des années.

De manière générale, l'instrumentation manuelle est largement enseignée dans les facultés à plus de 96%.

La question de l'élargissement canalaire persiste : cet élargissement ne concerne que 42% des facultés dentaires et 37% des pédodontistes libéraux pour *Dunston et al*, 20% des pédodontistes et 56% des praticiens généraux pour *Hincapié et al*.

Concernant les solutions d'irrigation, l'hypochlorite de sodium est majoritairement utilisé, que ce soit sur dent vivante ou nécrosée. Néanmoins, de nombreuses autres solutions sont aussi mentionnées, telles que la chlorhexidine, les solutions salines ou encore l'eau stérile.

Le matériau d'obturation le plus employé reste la pâte oxyde de zinc eugéol à plus de 66%, hormis au Brésil où le matériau d'obturation de choix est la pâte iodoformée (55%). L'utilisation d'hydroxyde de calcium est également toujours enseignée.

Le traitement d'une dent vivante se fera le plus souvent en une séance tandis qu'une dent nécrosée nécessitera un deuxième rendez-vous afin d'éliminer au mieux l'infection présente. Le suivi consiste la plupart du temps en une radiographie post-opératoire immédiate puis des contrôles réguliers, sans qu'il n'y ait de réponse unique concernant la périodicité des contrôles.

Concernant les cas cliniques proposés :

- En cas d'hémorragie pulpaire incontrôlable après la pulpotomie d'une dent temporaire, les enseignants recommandent majoritairement la

réalisation d'une pulpectomie mais l'avulsion reste une possibilité à plus de 15%.

- En présence d'une fistule, si la lésion associée est inter-radiculaire, la pulpectomie est plus souvent réalisée, mais si la lésion est péri-apicale, l'avulsion est plus fréquente.

Par ailleurs, on observe une diminution progressive du taux de pulpectomie sur dent fistulisée, au profit de l'avulsion (*Hincapié et al. 2014* et *Monteiro et al. 2014*).

## **2.3 Etude en France de 2016**

Le Département d'Odontologie Pédiatrique de la faculté de chirurgie dentaire de Lille (France) réalisa une enquête sur la pulpectomie en 2016.

### **2.3.1 Matériel et méthode**

Le questionnaire fut constitué de 6 questions portant sur la forme d'enseignement théorique et pratique de la pulpectomie sur dent temporaire auxquelles s'ajoutèrent 14 questions concernant le protocole enseigné aux étudiants (*Annexe 3*).

Il fut mis à disposition sur une plateforme internet et un e-mail d'information fut envoyé aux différents chefs d'unité d'odontologie pédiatrique des 16 facultés dentaires de France.

### 2.3.2 Résultats

Toutes les facultés dentaires de France ont retourné le questionnaire.

- Une majorité de MCU-PH ont répondu au sondage, ainsi que quelques PU-PH, AHU et attachés chargés d'enseignement (Figure 13).

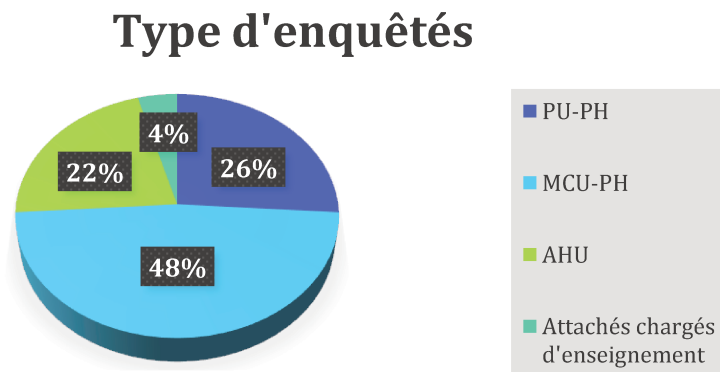


Figure 13 : Résultats concernant le type d'enquêtés

- La plupart des facultés enseignent la pulpectomie à leurs étudiants (87%).
- Les indications de la pulpectomie sur dent temporaire sont variées (Figure 14).

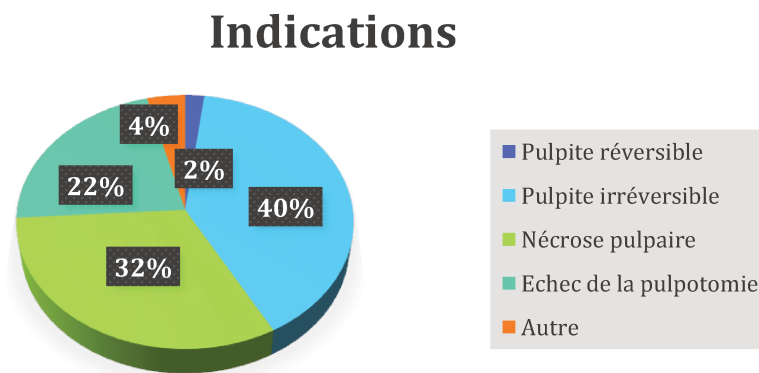


Figure 14 : Résultats concernant l'indication de réalisation de la pulpectomie

- Cet enseignement se fait essentiellement lors des vacances cliniques, mais également de manière théorique et en travaux pratiques.

Si l'enseignement se réalise en pratique, une majorité utilise des dents temporaires naturelles extraites (*Figure 15*).

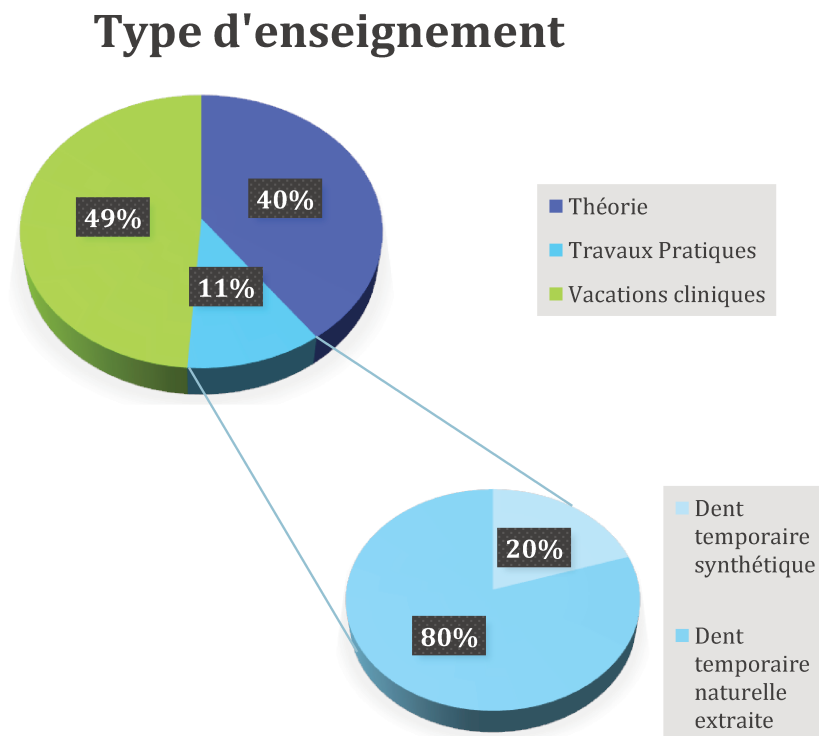


Figure 15 : Résultats concernant le type d'enseignement de la pulpectomie sur dent temporaire

- Concernant le protocole de réalisation de la pulpectomie sur dent temporaire, les praticiens préconisent la réalisation du traitement en un temps à 79%, sauf en cas d'infection ou de complication où la pulpectomie se fera en deux temps.

- Pour la détermination de la longueur de travail, 76,9% des praticiens l'estiment sur la radiographie pré-opératoire, ils ne s'accordent cependant pas sur la marge de sécurité à garder (Figure 16).

### Marge de sécurité

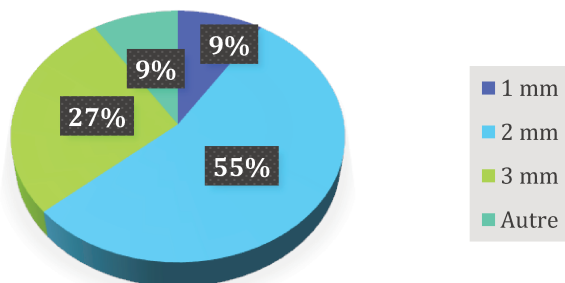


Figure 16 : Résultats concernant la marge de sécurité à garder

- Les avis divergent également quant à la préparation canalaire : quand 63,8% des praticiens pratiquent une préparation canalaire mécanique, 27,2% préfèrent un retrait simple du contenu canalaire.

En cas de travail canalaire, la majorité enseigne la technique manuelle (81,8%) avec l'utilisation de limes manuelles de diamètres croissants, de tire-nerfs ou d'une lime manuelle unique (Figure 17).

### Type de préparation canalaire manuelle

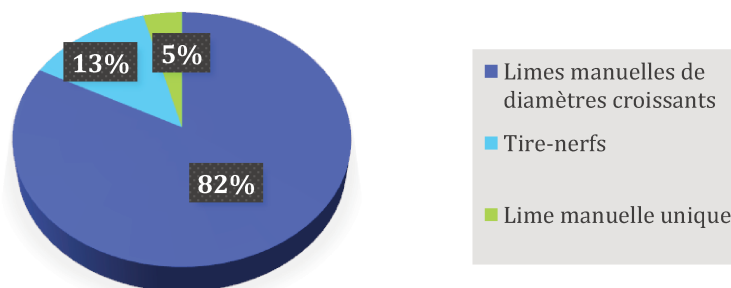


Figure 17 : Résultats concernant le type de préparation canalaire manuelle

Cependant, la méthode rotative se développe progressivement (9,1%) avec l'utilisation majoritaire des Orifice Opener du système Protaper®.

- L'irrigation se fait principalement à l'hypochlorite de sodium avec un rinçage au sérum physiologique. D'autres solutions d'irrigation telles que la chlorhexidine ou l'EDTA liquide sont également utilisées (Figure 18).

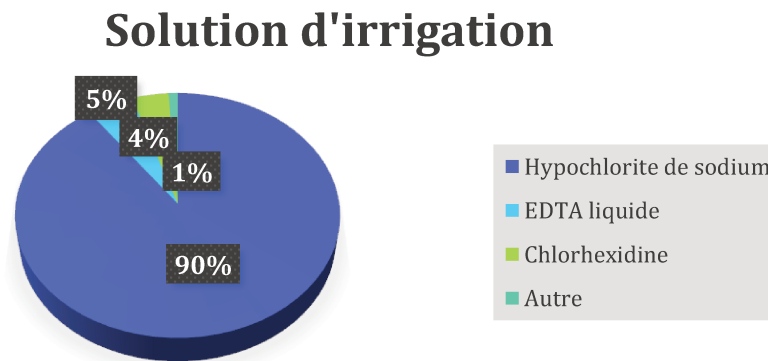


Figure 18 : Résultats concernant les solutions d'irrigation utilisées

- L'obturation se fait en grande majorité avec de la pâte oxyde de zinc eugénole. De l'hydroxyde de calcium est parfois utilisé en temporisation. L'obturation se fait soit uniquement de manière mécanique avec un Lentulo, soit de manière mécanique avec une finition manuelle, soit uniquement de manière manuelle avec des fouloirs (Figure 19).

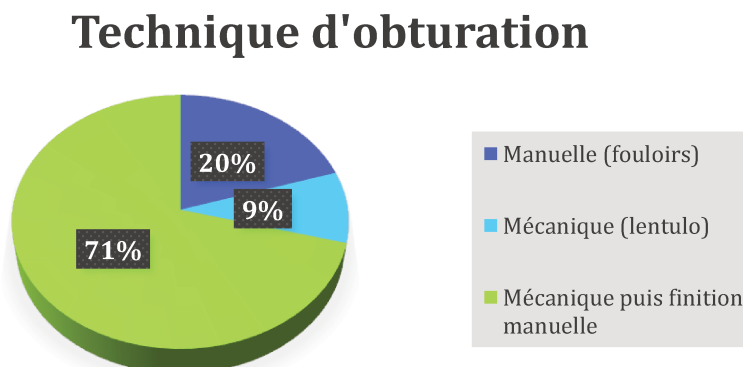


Figure 19 : Résultats concernant la technique d'obturation canalair

- La reconstitution définitive se fait le plus souvent de manière différée par rapport à l'obturation canalaire (67,7%) avec une coiffe pédodontique préformée, un ciment verre ionomère, un amalgame ou un composite (Figure 20).

## Reconstitution coronaire définitive

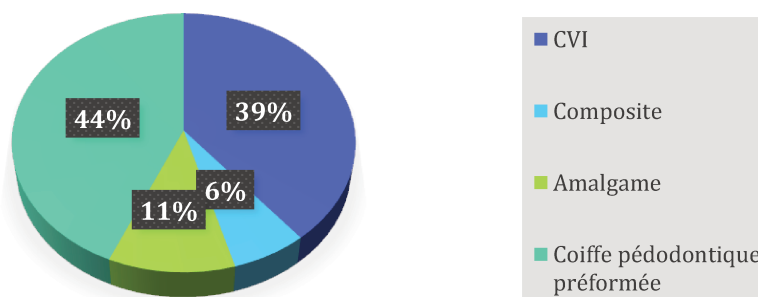


Figure 20 : Résultats concernant le type de reconstitution coronaire définitive mis en place suite à la réalisation d'une pulpectomie

### 2.3.3 Discussion

La pulpectomie est enseignée dans les facultés dentaires de France, bien que cet enseignement ne fasse que très peu partie des travaux pratiques. L'enseignement se fait majoritairement en clinique mais il est très dépendant des besoins et de la coopération des patients, ce qui le rend inégal en fonction des étudiants. Les praticiens confirment que la réalisation de pulpectomie en clinique reste aléatoire.

Concernant le protocole, les praticiens se rejoignent sur plusieurs points : la solution d'irrigation la plus utilisée est l'hypochlorite de sodium avec un rinçage au sérum physiologique, le matériau d'obturation majoritaire est la pâte oxyde de zinc eugénol et la reconstitution définitive se fait principalement grâce à une coiffe pédodontique préformée.

La préparation canalaire manuelle est privilégiée sans qu'il n'y ait de technique unique (limes, tire-nerfs ...).

## **2.4 Conclusion des études précédentes**

A travers ces différentes enquêtes, nous constatons que quelque-soit le lieu et la période, l'enseignement de la pulpectomie n'est pas uniforme.

Bien que les différents guides de bonnes pratiques soient d'une grande aide, ils ne présentent pas un protocole unique et aucune étude ne prouve qu'une technique est supérieure aux autres. Chaque faculté a ses préférences concernant les matériaux et les méthodes utilisés. De plus, au sein d'une même faculté, les enseignants eux-mêmes ont leurs propres habitudes qu'ils transmettent à leurs étudiants, ce qui ne facilite pas l'harmonisation des méthodes.

Nous pouvons donc conclure cette partie sur le fait qu'il existe un réel besoin de réunir les pédodontistes universitaires et libéraux, les praticiens généraux et enseignants des facultés dentaires pour créer un consensus sur la réalisation de la pulpectomie sur dent temporaire.

Le fait d'avoir un protocole de réalisation unique du traitement endodontique permettrait d'améliorer la rigueur et le respect de ce protocole, ce qui pourrait augmenter le taux de succès du traitement. De plus, cela aiderait à développer la mise en œuvre de cette procédure qui, si elle est largement enseignée dans les facultés, n'est que peu pratiquée en cabinet d'omnipraticque.

Les dernières études montrent le développement de la technique vers l'utilisation d'instruments rotatifs. Cette nouvelle technique diversifie encore les possibilités de traitement pulpaire, semble avoir un protocole plus simple à mettre en place et permet une meilleure élimination des bactéries intra-canalaires.



### **3 Vers une approche améliorée : la méthode rotative**

Cette thèse a démontré qu'un des objectifs principaux de la pulpectomie est d'éliminer les tissus pathologiques et les bactéries présents dans les canaux radiculaires. Cela est permis grâce à l'irrigation abondante mais aussi grâce à la préparation canalaire. Cette préparation, si elle est manuelle, permet d'éliminer une certaine quantité de bactéries, mais l'anatomie complexe des dents temporaires empêche leur élimination totale (3).

Les premiers instruments mécaniques en nickel-titane sont apparus au début des années 1960. A la fin des années 1980, ces instruments deviennent indispensables à la préparation canalaire des dents permanentes, au vu de leur efficacité. Ce n'est qu'à la fin des années 1990 que l'instrumentation rotative commence à être évoquée pour le traitement pulpaire des dents temporaires (49).

*Barr et al.* fera la première étude concernant l'utilisation de la rotation en endodontie pédiatrique en 2000 (50).

#### **3.1 Intérêt de l'instrumentation rotative**

##### **3.1.1 Avantages**

L'instrumentation rotative possède de nombreux avantages par rapport à l'instrumentation manuelle.

#### 3.1.1.1 *Le temps de travail*

Elle permet une réduction du temps de travail, ce qui est très appréciable en odontologie pédiatrique, avec de jeunes patients dont le temps d'attention est relativement faible (50)(51)(52). Des études prouvent que le temps de travail des canaux radiculaires peut être diminué de 2 à 4 minutes avec cette méthode (53)(54).

#### 3.1.1.2 *La mise en forme canalaire*

L'instrumentation rotative permet de réaliser une mise en forme canalaire plus conique que l'instrumentation manuelle. Cette conicité aide l'irrigant à agir dans toutes les variations anatomiques radiculaires, pour désinfecter en profondeur le système canalaire (53).

Ainsi, l'obturation devient plus prédictible, avec un risque de dépassement de matériau diminué (3).

#### 3.1.1.3 *L'alliage nickel-titane*

Le nickel-titane est un alliage flexible, qui s'adapte parfaitement à la courbure des canaux radiculaires (55). Les instruments en nickel-titane n'ont pas besoin d'être pré-courbés. De plus, la mémoire élastique des instruments permet d'accéder facilement à tous les canaux, sans les déformer (56).

Les instruments rotatifs en nickel-titane présentent de meilleures qualités en termes de temps de préparation, de nettoyage et mise en forme canalaire et de distorsion des instruments (57).

### **3.1.2 Inconvénients**

Néanmoins, l'instrumentation rotative présente certains inconvénients (3) (49) (50) :

- Le coût de la pièce à main spécifique à faible vitesse de rotation ;
- Le coût croissant du nickel-titane ;
- La courbe d'apprentissage de la technique par le praticien ;
- La réduction de la sensibilité tactile, qui augmente le risque de sur-instrumentation si la longueur de travail n'est pas sûre ;
- Le bruit et les vibrations causés par la pièce à main qui peuvent perturber le jeune patient.

La réduction du temps de travail au fauteuil compense le coût élevé des instruments rotatifs (56).

## **3.2 Description des instruments rotatifs**

Les instruments rotatifs en nickel-titane sont composés à 56% de nickel et 44% de titane. Ils ont un faible module d'élasticité, une grande résilience, une bonne résistance à la corrosion, une grande élasticité et une mémoire de forme thermique. Ils sont deux à trois fois plus flexibles que les instruments manuels en acier (49).

Les instruments doivent être jetés après environ cinq utilisations pour éviter les fractures de fatigue. Ils doivent être mesurés après chaque passage canalaire pour contrôler qu'ils ne se soient pas cassés ou altérés (49). Aujourd'hui, les instruments à usage unique se développent également, afin de limiter les risques de fracture instrumentale et de contamination croisée.

### 3.2.1 Exemples d'instruments rotatifs

#### 3.2.1.1 Système PROFILE®

Le système PROFILE® est le premier système rotatif à être décrit pour les dents temporaires, dans l'étude de *Barr et al.* de 2000 (50).

Les instruments existent avec une conicité de 4 et 6% (*Figure 21*).

La conicité de 4% est deux fois plus élevée que celle des instruments manuels, elle permet donc une préparation plus conique et plus lisse. Le matériau d'obturation se mettra ainsi plus facilement en place (50). La longueur de travail des instruments de conicité 4% est de 21mm.

La conicité de 6% est trop agressive face à la finesse des racines des dents temporaires et favorise le risque de perforation.

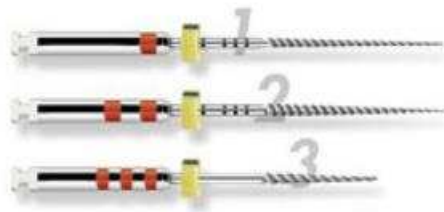


Figure 21 : Exemple de séquence instrumentale du système ProFile®

#### 3.2.1.2 Système PROTAPER®

*Kuo et al.* démontre en 2006 que l'utilisation d'une séquence simplifiée du système PROTAPER® est efficace pour le traitement des dents temporaires (55). La séquence est composée de l'instrument SX (19mm de longueur) et de l'instrument S2 (21mm de longueur), tous deux possédant une conicité variable (*Figure 22*).

SX permet d'élargir les entrées canalaire et de travailler le tiers coronaire du

canal. S2, avec son diamètre apical de 0,20mm et sa conicité apicale de 4% permet de travailler sur toute la longueur du canal.

Pour les racines dont la rhyzalyse est avancée, il est préférable d'utiliser l'instrument F2 de diamètre apical 0,25mm plutôt que le S2.



Figure 22 : Séquence instrumentale PROTAPER® composée d'une lime manuelle, de l'instrument SX et de l'instrument S2 (55)

### 3.2.1.3 Système KEDO-S® Pédiatrique

En 2017, une première étude concernant le système KEDO-S® pédiatrique fut publiée (53). Ce système est une séquence instrumentale spécialement conçue pour le traitement des dents temporaires, avec une taille et une conicité adaptées à leur anatomie particulière.

La séquence est composée de trois instruments en nickel-titane présentant une longueur totale de 16mm dont une longueur travaillante de 12mm (Figure 23) :

- D1 avec un diamètre de 0,25 mm
- E1 avec un diamètre de 0,30 mm
- U1 avec un diamètre de 0,40 mm

Ces trois instruments possèdent une conicité croissante qui permet un élargissement coronaire adéquat tout en travaillant préférentiellement sur la paroi externe de la racine.

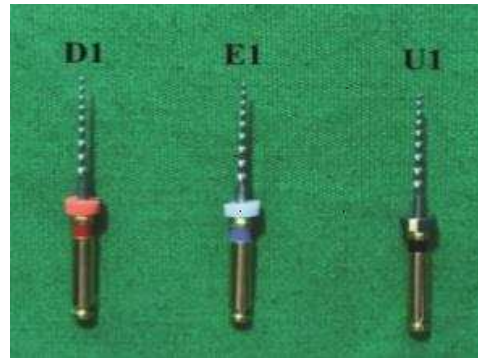


Figure 23 : Exemple de séquence instrumentale rotative Kedo-S® pédiatrique (53)

L'intérêt majeur d'avoir une séquence instrumentale spécifique aux dents temporaires est d'éviter le risque de perforation. En effet, les instruments rotatifs utilisés sur dent permanente ont une conicité trop élevée comparée à la finesse des racines des dents temporaires.

### 3.3 Protocole

Le protocole de la pulpectomie sur dent temporaire avec le système rotatif est sensiblement le même qu'avec le système manuel.

La dent et les muqueuses sont anesthésiées, le champ opératoire est posé, la lésion est curetée, la cavité d'accès réalisée et la longueur de travail est prédéterminée de manière identique.

Les entrées canalaires sont d'abord repérées avec une lime manuelle puis les canaux sont travaillés avec une séquence d'instruments rotatifs de diamètre croissant. Ces derniers sont utilisés à une vitesse de rotation de 150 à 300 rotations par minute, sur contre-angle réducteur.

L'irrigation abondante est maintenue entre le passage de chaque instrument, puis les canaux sont séchés avec des pointes papiers stériles et obturés avec un matériau résorbable (3) (*Figure 24*).

Il faut prendre garde à ne pas sur-instrumenter la dent pour préserver le germe sous-jacent et également car les parois dentinaires très fines et malléables augmentent le risque de perforation (50).



Figure 24 : Obturation d'une 85 après instrumentation rotative des canaux (50)

### **3.4 Evolution de l'instrumentation rotative**

Les premières études ont étudié la rotation continue, c'est-à-dire le passage d'une séquence instrumentale de diamètre croissant tournant continuellement dans le sens horaire.

Une autre technique se développe également : la réciprocité. Elle correspond au travail canalaire par mouvements alternés horaires et anti-horaires.

Cette technique diminue le risque de flexion et de torsion instrumentale et donc de déformation canalaire et de fracture instrumentale (58).

La réciprocité est très utilisée sur dent permanente, et les études sur dent temporaire montrent de bons résultats, en particulier grâce à la simplification du protocole permise grâce au passage d'un instrument unique qui permet également de réduire une nouvelle fois le temps de travail (58).

Que la technique soit manuelle ou rotative, les études montrent que les tissus pathologiques sont correctement éliminés si le protocole est respecté et l'irrigation abondante. Cependant, la technique rotative, une fois maîtrisée, permet un gain de temps non négligeable en odontologie pédiatrique, surtout si le comportement de l'enfant n'est pas simple (3).



## **Conclusion**

Nous avons vu à travers cette thèse que différentes méthodes existent et que de nombreux matériaux sont envisageables afin de réaliser une pulpectomie sur dent temporaire. Le pronostic de cette technique est basé sur l'indication, la rigueur et le respect des procédures, le choix du matériau d'obturation mais aussi le comportement du jeune patient.

Les études décrites dans ce travail montrent également que l'enseignement au sein des différentes facultés dentaires du monde est très divers. Bien que largement enseignées aux étudiants, les méthodes d'apprentissage varient, allant d'une simple présentation en travaux pratiques à la réalisation en situation réelle durant les vacances cliniques.

Ainsi, ce manque de consensus littéraire associé à des enseignements divers fait que ce traitement pulpaire chez l'enfant reste très peu pratiqué chez les chirurgiens-dentistes. La pulpectomie est pourtant le dernier traitement possible pour maintenir une dent temporaire sur arcade. Cette conservation est primordiale pour le bon développement physique et psychique de l'enfant. Une harmonisation des méthodes et des enseignements s'avère donc primordiale dans le but de développer l'utilisation de cette thérapie pulpaire au quotidien.

Depuis quelques années, l'instrumentation rotative, déjà largement utilisée pour le traitement endodontique des dents permanentes, s'utilise désormais au profit du traitement des dents temporaires. Cette technique permet un gain de temps très appréciable en odontologie pédiatrique et l'obturation plus prédictible augmente le taux de succès du soin. Néanmoins, la rotation demande un certain temps d'apprentissage et le coût est non négligeable.

L'évolution des techniques endodontiques sur dent temporaire laisse présager une possible harmonisation des méthodes avec le développement

d'une instrumentation plus rapide et facile à mettre en œuvre que le travail manuel. Une prochaine étude pourrait nous conforter sur l'évolution de la pratique courante de la pulpectomie chez l'enfant.

## **Table des figures**

<i>Figure 1 : Stades physiologiques de la dent temporaire (6) .....</i>	<i>20</i>
<i>Figure 2 : Anatomie d'une deuxième molaire maxillaire temporaire (10) .....</i>	<i>23</i>
<i>Figure 3 : Description de la dent temporaire (13) .....</i>	<i>24</i>
<i>Figure 4 : étapes de réalisation d'une pulpectomie (14).....</i>	<i>25</i>
<i>Figure 5 : Anesthésie à l'aide du Sleeper One® 5, courtoisie Dr Trentesaux .....</i>	<i>26</i>
<i>Figure 6 : Large cavité d'accès (2).....</i>	<i>27</i>
<i>Figure 7 : Forme de la cavité d'accès selon la dent concernée, courtoisie Dr Delfosse .....</i>	<i>28</i>
<i>Figure 8 : Instrumentation canalair (9).....</i>	<i>31</i>
<i>Figure 9 : Obturation canalair à l'aide d'une boulette de coton stérile et/ou d'un plugger (9) .....</i>	<i>35</i>
<i>Figure 10: Pulpectomie de la 75 ; radiographies pré et post opératoires (17) .....</i>	<i>36</i>
<i>Figure 11 : (a) Radiographie pré-opératoire de la 75. (b) Radiographie post-opératoire immédiate. (c) Radiographie à 3 mois post-opératoire avec réduction de la radioclarté inter-radicaire. (d) Radiographie à 12 mois postopératoire. (29).....</i>	<i>37</i>
<i>Figure 12 : Coiffes préformées pédodontiques en place (5).....</i>	<i>42</i>
<i>Figure 13 : Résultats concernant le type d'enquêtés.....</i>	<i>59</i>
<i>Figure 14 : Résultats concernant l'indication de réalisation de la pulpectomie.....</i>	<i>59</i>
<i>Figure 15 : Résultats concernant le type d'enseignement de la pulpectomie sur dent temporaire.....</i>	<i>60</i>
<i>Figure 16 : Résultats concernant la marge de sécurité à garder .....</i>	<i>61</i>
<i>Figure 17 : Résultats concernant le type de préparation canalair manuel .....</i>	<i>61</i>
<i>Figure 18 : Résultats concernant les solutions d'irrigation utilisées.....</i>	<i>62</i>
<i>Figure 19 : Résultats concernant la technique d'obturation canalair.....</i>	<i>62</i>
<i>Figure 20 : Résultats concernant le type de reconstitution coronaire définitive mis en place suite à la réalisation d'une pulpectomie .....</i>	<i>63</i>
<i>Figure 21 : Exemple de séquence instrumentale du système ProFile®.....</i>	<i>68</i>
<i>Figure 22 : Séquence instrumentale PROTAPER® composée d'une lime manuel, de l'instrument SX et de l'instrument S2 (55) .....</i>	<i>69</i>
<i>Figure 23 : Exemple de séquence instrumentale rotative Kedo-S® pédiatrique (53) .....</i>	<i>70</i>
<i>Figure 24 : Obturation d'une 85 après instrumentation rotative des canaux (50) .....</i>	<i>71</i>
.....	

## **Table des tableaux**

<i>Tableau 1 : Longueur moyenne des canaux radiculaires des dents temporaires selon Heinrich-Weltzien et Kühnisch (15).....</i>	<i>30</i>
<i>Tableau 2 : Taux de succès clinique et radiographique des traitements canalaires à base de pâte oxyde de zinc eugénoI, Vitapex et MPRCF à 6, 12 et 18 mois (27).....</i>	<i>40</i>
<i>Tableau 3 : Matériel et méthode utilisés pour l'enquête de Primosch et al. (43).....</i>	<i>47</i>
<i>Tableau 4 : Résultats concernant l'étude de Primosch et al. (43).....</i>	<i>49</i>
<i>Tableau 5 : Matériels et méthode concernant les enquêtes de Dunston et al. (44), Ni Chaollai et al. (45), Bergoli et al. (46), Hincapié et al. (47) et Monteiro et al. (48).....</i>	<i>52</i>
<i>Tableau 6 : Résultats concernant les études de Dunston et al. (44) et Ni Chaollais et al. (45).....</i>	<i>54</i>
<i>Tableau 7 : Résultats concernant l'étude de Bergoli et al. (46).....</i>	<i>55</i>
<i>Tableau 8 : Résultats concernant les enquêtes de Hincapié et al. (47) et Monteiro et al. (48).....</i>	<i>56</i>

# ANNEXES

## Annexe 1 : Questionnaire de Spedding, 1968.

- Q1. What pulp dressing do you insert over the remaining carious dentin?  
A. .... (p. 000)
- Q2. Do you re-enter the tooth and remove the remaining carious dentin at a subsequent appointment?  
A. .... (p. 000)
- Q3. If you re-enter the tooth, how long do you wait until you do so?  
A. .... (p. 000)
- Q4. If no pulp exposures are seen when the remaining caries is excavated, what cavity liner or base do you insert before you restore the tooth?  
A. .... (p. 000)
- Direct Pulp Therapy*—That procedure in which a pulp dressing is placed in contact with a pulp exposure over which a temporary or permanent restoration is inserted.
- Q5. Do you use this treatment for *mechanical* pulp exposures?  
A. .... p. 000)
- Q6. Do you use this treatment for *carious* pulp exposures? A. .... (p. 000)
- Q7. How do you stop bleeding from a pulp exposure? A. .... (p. 000)
- Q8. What pulp dressing do you place in contact with the exposure site?  
A. .... (p. 000)
- Q9. Do you complete this treatment and insert a permanent restoration at one appointment? A. .... (p. 000)
- Pulpotomy*—That procedure in which the coronal pulp tissues are completely extirpated while the radicular pulp tissues are left intact. A pulp dressing is placed over the amputation sites and a temporary or permanent restoration is inserted.
- Q10. How do you control postamputation bleeding before you place the pulp dressing? A. .... (p. 000)
- Q11. Do you continue with the pulpotomy procedure if postamputation bleeding does not stop within three to five minutes? A. .... (p. 000)
- Q12. If bleeding is prolonged and you do not proceed with the pulpotomy, do you extract the tooth?  
A. .... (p. 000)
- Q13. What pulp dressing do you use for this procedure? A. .... (p. 000)
- Q14. How many appointments do you use to complete the pulpotomy?  
A. .... (p. 000)
- Q15. If you complete the pulpotomy in two or more appointments, how long do you usually wait between appointments? A. .... (p. 000)
- Q16. When do you place a permanent restoration? A. .... (p. 000)
- Q17. What type of restoration do you place? A. .... (p. 000)
- Pulp Dressing Materials*—The last two questions in the survey pertained to the materials available for pulp therapy procedures.
- Q18. Are you satisfied with the pulp dressing materials presently available? A. .... (p. 000)
- Q19. If you are dissatisfied, why?  
A. .... (p. 000)

## ANNEXE 2 : Questionnaire de Primosh et al., 1997

### Part I. DEFINITIONS OF PROCEDURES TAUGHT

Which of the pulp therapy procedures\* for primary teeth are taught to the predoctoral dental students in your department?

- |               |   |
|---------------|---|
| 69.8% (37/53) | <b>INDIRECT PULP TREATMENT:</b><br>Incomplete removal of carious dentin to avoid pulp exposure. A radio-opaque base is placed over the remaining affected dentin to stimulate healing and repair. The tooth is then restored with a material that seals the dentin from the oral environment. |
| 43.4% (23/53) | <b>DIRECT PULP CAP:</b> When a small pulp exposure occurs during cavity preparation or trauma, an appropriate biocompatible radiopaque base is placed in contact with the pulp prior to restoration.  |
| 100% (53/53)  | <b>PULPOTOMY:</b> Amputation of the infected or affected coronal pulp while retaining the "vitality" of some or all of the radicular pulp. The chamber is filled with a suitable base.  |
| 94.3% (50/53) | <b>PULPECTOMY:</b> Gaining access to the root canals which are then debrided, enlarged, disinfected and filled with a resorbable material.  |

\* As defined by the American Academy of Pediatric Dentistry's "Guidelines for Pulp Therapy for Primary and Young Permanent Teeth".<sup>2</sup>

#### INDIRECT/DIRECT PULP TREATMENT

- In your undergraduate program, what base is used in an indirect pulp treatment?
 

89.2%	(33/37)	Calcium hydroxide
21.6%	(8/37)	Zinc oxide-eugenol
16.2%	(6/37)	Glass ionomer
- After completing an indirect pulp treatment procedure, a student would be instructed to:
 

56.8%	(21/37)	Restore the tooth and observe it, reentering only if symptoms arise
43.2%	(16/37)	Restore the tooth, then reenter it after a given time period regardless of the absence of pathology and symptoms
- In your undergraduate program, what base is used in a direct pulp cap?
 

91.3%	(21/23)	Calcium hydroxide
8.7%	(2/23)	Glass ionomer or calcium hydroxide

#### PULPOTOMY

- What medicament does your department advocate for a pulpotomy procedure?
 

71.7%	(38/53)	Formocresol (1:5 dilution)
22.6%	(12/53)	Formocresol (full strength)
3.8%	(2/53)	Ferric sulfate or formocresol (1:5 dilution)
1.9%	(1/53)	Cresatin
0.0%	(0/53)	Gluteraldehyde
0.0%	(0/53)	Calcium hydroxide
- How long are students instructed to leave the medicated pellet in the pulp chamber before removing it for an initial evaluation?
 

94.3%	(50/53)	5 min
5.7%	(3/53)	2-4 min
0.0%	(0/53)	1 min
0.0%	(0/53)	Longer than 5 min
- In your undergraduate program, what base is used in a pulpotomy procedure?
 

92.4%	(49/53)	Zinc oxide-eugenol
5.7%	(3/53)	Zinc oxide-eugenol and formocresol
1.9%	(1/53)	Glass ionomer

#### PULPECTOMY

- By what method do students mechanically debride the root canal(s)?
 

98.0%	(49/50)	Hand instruments (files, broaches, reamers etc.)
2.0%	(1/50)	Rotary instruments
0.0%	(0/50)	Sonic or ultrasonic instruments

- Does your department recommend that the root canal(s) be enlarged?
 

48.0%	(24/50)	Yes
52.0%	(26/50)	No
- What solution do students use to irrigate the root canal(s)?
 

34.0%	(17/50)	Sodium hypochlorite, full strength (5.25%)
24.0%	(12/50)	Sterile water/saline
20.0%	(10/50)	Sterile water/saline or local anesthetic solution
6.0%	(3/50)	Local anesthetic solution
6.0%	(3/50)	Tap water
4.0%	(2/50)	Sodium hypochlorite, 1:5 dilution
2.0%	(1/50)	Sodium hypochlorite, 1:2 dilution
2.0%	(1/50)	50% sodium hypochlorite, 50% hydrogen peroxide
2.0%	(1/50)	Isopropyl alcohol
- What material does your department advocate for the obturation (filling) of the root canal(s)?
 

90.0%	(45/50)	Zinc oxide-eugenol paste
4.0%	(2/50)	Zinc oxide-eugenol paste or iodoform paste
2.0%	(1/50)	Iodoform paste
2.0%	(1/50)	Zinc oxide-eugenol paste with formocresol added
2.0%	(1/50)	Calcium hydroxide
- What technique does a student use to place the recommended filling material into the root canal?
 

26.0%	(13/50)	Syringe
22.0%	(11/50)	Hand condenser
14.0%	(7/50)	Syringe or hand condenser
14.0%	(7/50)	Lentulo spiral
12.0%	(6/50)	Lentulo spiral or hand condenser
10.0%	(5/50)	Lentulo spiral, hand condenser, or syringe
2.0%	(1/50)	Cotton pellet
- How many appointments are advocated for completion of a pulpectomy procedure?
 

60.0%	(30/50)	One appointment (start to finish)
26.0%	(13/50)	Two appointments (extirpate, seal in a medicated pellet, observe then fill)
14.0%	(7/50)	Either one or two appointments
- What frequency of exposure with periapical radiographs is recommended for follow-up evaluation of a pulpectomy procedure?
 

44.0%	(22/50)	Immediately after filling and then periodic evaluation
30.0%	(15/50)	Periodic evaluation only
16.0%	(8/50)	Only if adverse signs or symptoms develop
10.0%	(5/50)	Immediately after filling and then only if adverse signs or symptoms develop

## Part II. CLINICAL CASE SCENARIOS

- A. For the following scenarios (1–6), the tooth in question is a *mandibular primary second molar* and the patient is 5 years old.
- A student is performing deep caries removal. There is still caries present in the preparation, but if removed in its entirety, a minimal pulp exposure is imminent. What do you instruct the student to do next?
 

73.6%	(39/53)	Continue to remove all caries and, if the pulp is exposed, initiate a pulpotomy procedure
26.4%	(14/53)	Terminate caries removal and perform an indirect pulp treatment
  - You check a student's preparation and verify that he/she has removed all the caries. A few moments later, the patient bites down while the student is smoothing the walls of the prep with a high speed handpiece. Upon evaluation you note that there is a small bur hole in the pulpal floor of the prep. The pulp is exposed but not hemorrhagic. What do you instruct the student to do next?
 

64.1%	(34/53)	Pulpotomy
34.0%	(18/53)	Direct pulp cap
1.9%	(1/53)	Partial pulpotomy (Cvek technique)
  - The student is excavating caries and a carious pulp exposure occurs. The radiograph reveals no pathologic root resorption nor obvious furcal or apical lucencies. There are no signs of a draining fistula or mobility. What do you instruct the student to do next?
 

98.1%	(52/53)	Pulpotomy
1.9%	(1/53)	Direct pulp cap
0.0%	(0/53)	Pulpectomy
  - Three years following pulpotomy treatment, a periapical radiograph in this 8-year-old reveals pathologic root resorption but the primary second molar has no negative clinical signs or symptoms. What is your recommendation for continued care?
 

58.5%	(31/53)	Observation only
39.6%	(21/53)	Extraction and space maintenance
1.9%	(1/53)	Pulpectomy
  - During a pulpotomy procedure, the amputated radicular pulp tissue is very hemorrhagic. Even after medication application, hemostasis is difficult to achieve. Upon inspection of the tooth, you see that the pulp chamber is adequately unroofed and there is no evidence of coronal pulp tissue tags. The radicular pulp appears hyperemic to you. What do you instruct the student to do next?
 

51.0%	(27/53)	Initiate a pulpectomy procedure
26.4%	(14/53)	Seal a medicated pellet into the pulp chamber and reappoint for evaluation and further treatment (two-stage pulpotomy)
- 22.6% (12/53) Extirpate the coronal one-third of the radicular pulp (deep pulpotomy)  
0.0% (0/53) Extraction and space maintenance
6. A student's patient presents with a draining fistula associated with a large carious lesion, which is restorable. Radiograph reveals a small furcal lucency, but no pathologic root resorption, mobility, or percussion sensitivity. What do you instruct the student to do next?
- |       |         |   |
|-------|---------|---|
| 35.8% | (19/53) | Two-appointment pulpectomy (extirpate, observe, and fill, if favorable, on reappointment) |
| 32.1% | (17/53) | One-appointment pulpectomy  |
| 28.3% | (15/53) | Extraction followed by space maintenance  |
| 3.8%  | (2/53)  | Pulpotomy   |
- B. For the following scenarios (1–3), the tooth in question is an *intact, discolored (gray) maxillary primary central incisor* and the patient is 3 years old. There are no other clinical signs or symptoms. Mother reports that the patient bumped the tooth in an accident 3 months ago.
- The patient presents for recall. The radiograph shows no signs of pathology. What do you instruct the student to do next?
 

90.6%	(48/53)	Observe until further signs or symptoms develop
9.4%	(5/53)	Pulpectomy
  - The patient presents for recall. The radiograph reveals a 2-mm, poorly defined apical lucency; all other findings as above. What do you instruct the student to do next?
 

66.0%	(35/53)	Pulpectomy
18.9%	(10/53)	Extraction
15.1%	(8/53)	Observe until further symptoms develop
  - The patient presents for recall. The radiograph reveals a 2-mm, poorly defined apical lucency, and a labial parulis associated with the tooth. All other findings as above. What do you instruct the student to do next?
 

60.4%	(32/53)	Extraction
39.6%	(21/53)	Pulpectomy
- C. For the following scenario, the tooth in question is a *maxillary primary central incisor* in a 3-year-old patient.
- Patient presents with an Ellis class III fracture that occurred less than 1 hour ago. Soft tissues are intact, the tooth is in its natural position, and is only slightly mobile. Periapical radiograph is normal except for the fracture. What do you instruct the student to do next?
 

56.6%	(30/53)	Pulpotomy
22.5%	(12/53)	Pulpectomy
7.6%	(4/53)	Direct pulp cap
7.6%	(4/53)	Partial pulpotomy (Cvek technique)
5.7%	(3/53)	Extraction

**Annexe 3 : Questionnaire sur l'enseignement de la pulpectomie sur dent temporaire en France, réalisée par le Département d'Odontologie Pédiatrique de la faculté de Chirurgie Dentaire de Lille, 2016.**

Nombre total de destinataires : 21

Nombre de destinataires ayant répondu : 21

**Question 1 : Quelle est votre fonction dans l'unité d'odontologie pédiatrique ?**

- PU – PH
- MCU – PH
- MCU – associé
- AHU
- PH
- Attaché / chargé d'enseignement universitaire

**Question 2 : La pulpectomie fait-elle partie de votre enseignement ?**

- Oui
- Non (précisez la raison en commentaire)

**Question 3 : Selon vous, quelles sont les indications de la pulpectomie sur dent temporaire ?**

- Pulpite réversible
- Pulpite irréversible
- Nécrose pulpaire
- Echec de la pulpotomie
- Autre (précisez en commentaire)

**Question 4 : Comment se déroule votre enseignement ?**

- De manière théorique
- En travaux pratiques
- Lors des vacances cliniques
- Autre (précisez en commentaire)

**Question 5 : Si l'enseignement est théorique, à quelle(s) année(s) se destine – t – il ? Sur combien d'heures de cours ?**

**Question 6 : Si l'enseignement est pratique, à quelle(s) année(s) se destine – t – il ? Sur combien d'heures ?**

**Question 7 : Cet enseignement pratique se fait :**

- Sur dent temporaire naturelle extraite
- Sur dent temporaire synthétique
- Autre (précisez en commentaire)

**Question 8 : Concernant l'abord en vacation clinique, Combien de traitement par pulpectomie (approximativement) sont réalisées par mois dans votre service ? Sur groupe incisivo – canin ? Sur groupe molaire ?**

**Question 9 : Préconisez – vous la pulpectomie en :**

- 1 temps
- 2 temps (phase de temporisation nécessaire)

**Question 10 : La détermination de la longueur de travail se fait :**

- Par estimation sur la radiographie pré - opératoire
- Par localisateur d'apex
- Par estimation de la longueur de travail selon des normes standardisées
- Autres (précisez en commentaire)



**Question 11 : Quelle marge de sécurité par rapport à la limite de résorption vous semble nécessaire pour déterminer la longueur de travail ?**

- 1 mm
- 2 mm
- 3 mm
- Autre (précisez en commentaire)

**Question 12 : Considérez – vous qu'un retrait simple du contenu canalaire soit suffisant ou estimez – vous qu'une préparation canalaire soit nécessaire ?**

**Question 13 : La méthode de travail canalaire que vous utilisez est :**

- Uniquement manuelle
- Manuelle puis rotative
- Uniquement rotative

**Question 14 : Si la méthode est manuelle, quel instrument utilisez – vous ?**

- Tire – nerf
- Lime manuelle uniquement (précisez en commentaire le type et le diamètre)
- Lime manuelle de diamètre croissant (précisez en commentaire la séquence et le diamètre maximum utilisé)

**Question 15 : Si la technique est rotative, quel type utilisez – vous ? (Heroshaper®, Protaper®, Reciproc® ...)**

**Question 16 : Si la technique est rotative, utilisez – vous :**

- Uniquement des orifices openers (type Endoflare®)

- Orifices openers + instruments canaux

**Question 17 : Quel type d'irrigation utilisez – vous ?**

- Hypochlorite de sodium
- EDTA liquide
- Chlorhexidine
- Autre (précisez en commentaire)

**Question 18 : Quel type de matériau d'obturation utilisez – vous ?**

**Question 19 : Votre technique d'obturation est – elle :**

- Manuelle (fouloir)
- Mécanique (lentulo)
- Mécanique, puis finition manuelle

**Question 20 : Votre reconstitution post – endodontique est – elle :**

- Immédiate
- Différée (précisez en commentaire)

**Question 21 : Cette reconstitution se fait par :**

- CVI
- Composite
- Amalgame
- Couronne préformée pédo-dontique
- Autre (précisez en commentaire)

## **Bibliographie**

1. American Academy of Pediatric Dentistry. Guideline on pulp therapy for primary and young permanent teeth. *Pediatr Dent*. 2004;26(7):115-9.
2. Naulin-Ifi C. Traitements endodontiques des dents temporaires. *Real Clin*. 2001;12(1):73-82.
3. George S, Anandaraj S, Issac JS, John SA, Harris A. Rotary endodontics in primary teeth - A review. *Saudi Dent J*. janv 2016;28(1):12-7.
4. Walia T. Pulpectomy in hyperemic pulp and accelerated root resorption in primary teeth: a review with associated case report. *J Indian Soc Pedod Prev Dent*. sept 2014;32(3):255-61.
5. Courson, F. L MM. Odontologie pédiatrique au quotidien. 2<sup>e</sup> éd. Paris: CdP; 2005. 171 p. (Guide Clinique).
6. Fortier JP, Demars Ch. Abrégé de pédodontie : Les pathologies pulpaires et pulpo-parodontales de la dent temporaire. Masson. Paris; 1983. 88-99 p.
7. Rodd HD, Waterhouse PJ, Fuks AB, Fayle SA, Moffat MA. Pulp therapy for primary molars. *Int J Paediatr Dent*. 1 sept 2006;16(s1):15-23.
8. Ahossi V, Perrot G, Thery L, Potard G, Perrin D. Urgences odontologiques. *EMC - Médecine*. 1 oct 2004;1(5):463-85.
9. Goerig AC, Camp JH. Root canal treatment in primary teeth: a review. *Pediatr Dent*. mars 1983;5(1):33-7.
10. Courson F, Joseph C, Servant M, Blanc H, Muller-Bolla M. Restaurations des dents temporaires. *Médecine buccale - 28-626-C-10*. EMC Elsevier Masson SAS Paris. 2009;
11. Tilotta F, Folliguet M, Séguier S. Anomalies des dents temporaires. *EMC - Médecine Buccale*. 2010;9.
12. Dure-Molla M de L, Naulin-Ifi C, Eid-Blanchot C. Carie et ses complications chez l'enfant . *Médecine buccale - 28-175-C-10*. EMC Elsevier Masson SAS Paris. 2012;7(5):1-11.
13. Renaud Constance. Le soin pulpaire chez l'enfant [Thèse d'exercice]. [Nancy-Metz]: Lorraine; 2015.
14. Hosey, M.T. Deery, C., Waterhouse, P. Paediatric cariology. London: Naim H F Wilson; 2005. 138 p. (Quint Essentials; vol. 14).
15. Splieth C. Revolutions in pediatric dentistry. 1<sup>re</sup> éd. Vol. 211. London: Quintessence Publishing Co Ltd; 2011. 224 p.

16. Sixou J-L, Marie-Cousin A. Techniques anesthésiques chez les enfants et les adolescents . Médecine buccale - 28-600-C-10. EMC Elsevier Masson SAS Paris. 2010;
17. Muller-Bolla M, Collège national des enseignants en odontologie pédiatrique. Fiches pratiques d'odontologie pédiatrique. CdP; 2014. 352 p. (Guide Clinique).
18. Koch, G., Poulsen, S. Pediatric dentistry: A clinical approach. 3<sup>e</sup> éd. Wiley Blackwell; 2017. 408 p.
19. Mokhtari N, Shirazi A-S, Ebrahimi M. A smart rotary technique versus conventional pulpectomy for primary teeth: A randomized controlled clinical study. J Clin Exp Dent. nov 2017;9(11):e1292-6.
20. Neena IE, Ananthraj A, Praveen P, Karthik V, Rani P. Comparison of digital radiography and apex locator with the conventional method in root length determination of primary teeth. J Indian Soc Pedod Prev Dent. déc 2011;29(4):300-4.
21. Beltrame APCA, Triches TC, Sartori N, Bolan M. Electronic determination of root canal working length in primary molar teeth: an in vivo and ex vivo study. Int Endod J. mai 2011;44(5):402-6.
22. Topçuoğlu G, Topçuoğlu HS, Delikan E, Aydınbelge M, Dogan S. Postoperative Pain After Root Canal Preparation with Hand and Rotary Files in Primary Molar Teeth. Pediatr Dent. 15 mai 2017;39(3):192-6.
23. Goztas Z, Onat H, Tosun G, Sener Y, Hadimli HH. Antimicrobial effect of ozonated water, sodium hypochlorite and chlorhexidine gluconate in primary molar root canals. Eur J Dent. 2014;8(4):469-74.
24. Barcelor R, Tannure P, Gleiser R, Luiz R, Primo L. The influence of smear layer removal on primary tooth pulpectomy outcome: a 24-month, double-blind, randomized, and controlled clinical trial evaluation. In: International Journal of Paediatric Dentistry. 5<sup>e</sup> éd. 2012. p. 369-81.
25. Chaugule VB, Panse AM, Gawali PN. Adverse Reaction of Sodium Hypochlorite during Endodontic Treatment of Primary Teeth. Int J Clin Pediatr Dent. 2015;8(2):153-6.
26. Claisse-Crinquette A. Pharmacologie endodontique (I). Les irrigants . Médecine Buccale 628-610-C-10. EMC Elsevier Masson SAS Paris. 2011;9.
27. Chen X, Liu X, Zhong J. Clinical and radiographic evaluation of pulpectomy in primary teeth: a 18-months clinical randomized controlled trial. Head Face Med. 27 oct 2017;13(1):12.
28. Pilownic KJ, Gomes APN, Wang ZJ, Almeida LHS, Romano AR, Shen Y, et al. Physicochemical and Biological Evaluation of Endodontic Filling Materials for Primary Teeth. Braz Dent J. oct 2017;28(5):578-86.

29. Mortazavi M, Mesbahi M. Comparison of zinc oxide and eugenol, and Vitapex for root canal treatment of necrotic primary teeth. *Int J Paediatr Dent*. 1 nov 2004;14(6):417-24.
30. Koral SM. Calcium Oxide as a Root Filling Material: a Three-Year Prospective Clinical Outcome Study. *Open Dent J*. 2011;5:13-7.
31. Tang L, Gao Y, Zhao Z, Long J, Zhou D. Bacteriostasis of iodoform in vivo and in vitro. *Acad J First Med Coll PLA*. 2003;23(11):1207-10.
32. Claisse-Crinquette A. Pharmacologie endodontique (III). Les médications temporaires . *Médecine buccale - 28-614-C-10*. EMC Elsevier Masson SAS Paris. 2011;
33. Brustolin JP, Mariath AAS, Ardenghi TM, Casagrande L. Survival and Factors Associated with Failure of Pulpectomies Performed in Primary Teeth by Dental Students. *Braz Dent J*. févr 2017;28(1):121-8.
34. Pasdar N, Seraj B, Fatemi M, Taravati S. Push-out bond strength of different intracanal posts in the anterior primary teeth according to root canal filling materials. *Dent Res J*. 2017;14(5):336-43.
35. Trentesaux T, Leverd L, Laumaille M, Jayet M, Delfosse C. Verres ionomères, des matériaux de choix en odontologie pédiatrique. *Inf Dent*. 31 mai 2017;(22):6.
36. Courson F, Muller-Bolla M. Hypominéralisation molaire-incisive . *Médecine buccale - 28-200-C-10*. EMC Elsevier Masson SAS Paris. 29 août 2017;12(5):1-6.
37. Attal JP. Les ciments verres ionomères (CVI) [Internet]. <http://campus.cerimes.fr>. 2010 [cité 9 juin 2018]. Disponible sur: <http://campus.cerimes.fr/odontologie/enseignement/chap11/site/html/cours.pdf>
38. Guelmann M, Bookmyer KL, Villalta P, García-Godoy F. Microleakage of restorative techniques for pulpotomized primary molars. *J Dent Child Chic Ill*. déc 2004;71(3):209-11.
39. Soxman J. *The Handbook of Clinical Techniques in Pediatric Dentistry*. Wiley Blackwell; 2015. 208 p.
40. Seale NS. Stainless steel crowns improve success rate of root canal treatment in primary teeth. *J Evid-Based Dent Pract*. 1 déc 2005;5(4):205-6.
41. Reddy GA, Sridevi E, Sai Sankar AJ, Pranitha K, Pratap Gowd MJS, Vinay C. Endodontic treatment of chronically infected primary teeth using triple antibiotic paste: An in vivo study. *J Conserv Dent JCD*. déc 2017;20(6):405-10.
42. Spedding RH. Pulp therapy for primary teeth. Survey of the North American Dental Schools. *ASDC J Dent Child*. sept 1968;35(5):360-7.
43. Primosch RE, Glomb TA, Jerrell RG. Primary tooth pulp therapy as taught in

- predoctoral pediatric dental programs in the United States. *Pediatr Dent.* 1997;19:118–122.
44. Dunston B, Coll JA. A survey of primary tooth pulp therapy as taught in US dental schools and practiced by diplomates of the American Board Of Pediatric Dentistry. *Pediatr Dent.* févr 2008;30(1):42-8.
  45. Chaollaí AN, Monteiro J, Duggal MS. The Teaching of Management of the Pulp in Primary Molars in Europe: A preliminary investigation in Ireland and the UK. *Eur Arch Paediatr Dent.* 1 juin 2009;10(2):98-103.
  46. Bergoli AD, Primosch RE, de Araujo FB, Ardenghi TM, Casagrande L. Pulp Therapy in Primary Teeth - Profile of teaching in Brazilian Dental Schools. *J Clin Pediatr Dent.* 1 déc 2010;35(2):191-5.
  47. Hincapié S, Fuks A, Mora I, Bautista G, Socarras F. Teaching and practical guidelines in pulp therapy in primary teeth in Colombia – South America. *Int J Paediatr Dent.* 2014;25:87-92.
  48. Monteiro J, Ni Chaollais A, Duggal M. The teaching of management of the pulp in primary molars across Europe. *Eur Arch Paediatr Dent.* 2017;18:203-8.
  49. Crespo S, Cortes O, Garcia C, Perez L. Comparison between rotary and manual instrumentation in primary teeth. *J Clin Pediatr Dent.* 2008;32(4):295–298.
  50. Barr ES, Kleier DJ, Barr NV. Use of nickel-titanium rotary files for root canal preparation in primary teeth. *Pediatr Dent.* 2000;22(1):77–77.
  51. Katge F, Patil D, Poojari M, Pimpale J, Shitoot A, Rusawat B. Comparison of instrumentation time and cleaning efficacy of manual instrumentation, rotary systems and reciprocating systems in primary teeth: an in vitro study. *J Indian Soc Pedod Prev Dent.* déc 2014;32(4):311-6.
  52. Nagaratna PJ, Shashikiran ND, Subbareddy VV. In vitro comparison of NiTi rotary instruments and stainless steel hand instruments in root canal preparations of primary and permanent molar. *J Indian Soc Pedod Prev Dent.* 10 janv 2006;24(4):186.
  53. Jeevanandan G. Kedo-S Paediatric Rotary Files for Root Canal Preparation in Primary Teeth - Case Report. *J Clin Diagn Res JCDR.* mars 2017;11(3):ZR03-5.
  54. Silva L, Nelson-Filho P, Leonardo M, Tanomaru J. Comparison of Rotary and Manual Instrumentation Techniques on Cleaning Capacity and Instrumentation Time in Deciduous Molars. *J Dent Child Chic Ill.* 2004;71(1):45-7.
  55. Kuo C, Wang Y, Chang H, Huang G, Lin C, Li U. Application of Ni-Ti rotary files for pulpectomy in primary molars. *J Dent Sci.* 2006;1(1):6.
  56. Musale PK, Mujawar S a. V. Evaluation of the efficacy of rotary vs. hand files in root canal preparation of primary teeth in vitro using CBCT. *Eur Arch Paediatr Dent.*

1 avr 2014;15(2):113-20.

57. Ramazani N, Mohammadi A, Amirabadi F, Ramazani M, Ehsani F. In vitro investigation of the cleaning efficacy, shaping ability, preparation time and file deformation of continuous rotary, reciprocating rotary and manual instrumentations in primary molars. *J Dent Res Dent Clin Dent Prospects*. 2016;10(1):49-56.
58. Prabhakar AR, Yavagal C, Dixit K, Naik SV. Reciprocating vs Rotary Instrumentation in Pediatric Endodontics: Cone Beam Computed Tomographic Analysis of Deciduous Root Canals using Two Single-file Systems. *Int J Clin Pediatr Dent*. 2016;9(1):45-9.

**Thèse d'exercice : Chir. Dent. : Lille : Année [2018] – N° :**

**LA PULPECTOMIE SUR DENT TEMPORAIRE : ETAT DES LIEUX ACTUEL /  
DESCHODT Sidonie. - p. (86) : ill. (32) ; réf. (58).**

**Domaines** : Odontologie Pédiatrique

**Mots clés Rameau** : Dents déciduales ; Pulpe de la dent – Chirurgie

**Mots clés FMeSH** : Dent de lait, Pulpectomie

Résumé de la thèse :

Les dents temporaires ont, chez le jeune enfant, un rôle crucial. Leur maintien sur arcade est primordial pour le bon développement physique et psychique. La pulpectomie (retrait du parenchyme pulpaire remplacé par un matériau adéquat) représente le dernier moyen de conservation de la dent temporaire. Néanmoins le manque de consensus littéraire et l'enseignement variable fourni aux étudiants font que cette thérapie pulpaire reste très peu pratiquée chez les chirurgiens dentistes. Aujourd'hui, une nouvelle méthode se développe : l'instrumentation rotative. Cette dernière permet un gain de temps non négligeable et une obturation finale plus prédictible qui augmenterait le taux de succès du soin bien que son coût puisse être un frein à sa mise en œuvre. L'utilisation de la rotation pourrait donc laisser présager une harmonisation des techniques en odontologie pédiatrique.

**JURY** :

**Président : Monsieur le Professeur Guillaume PENEL**

**Assesseurs : Madame le Docteur Caroline DELFOSSE**

**Madame le Docteur Céline CATTEAU**

**Madame le Docteur Fiona PARASCANDOLO**