



**HAL**  
open science

## Retraitement endodontique : étude in vitro de deux techniques de désobturation canalaire

Hadrien Mouly

► **To cite this version:**

Hadrien Mouly. Retraitement endodontique : étude in vitro de deux techniques de désobturation canalaire. Chirurgie. 2014. dumas-00960264

**HAL Id: dumas-00960264**

**<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-00960264v1>**

Submitted on 17 Mar 2014

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

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

**Université de Bordeaux**  
**Collège des Sciences de la Santé**  
**U.F.R. DES SCIENCES ODONTOLOGIQUES**

Année 2014

Thèse n° 17

**Thèse pour l'obtention du**  
**DIPLOME d'ÉTAT de DOCTEUR en CHIRURGIE DENTAIRE**

Présentée et soutenue publiquement par

**Hadrien MOULY**

Né le 15 avril 1988 à Toulouse (Haute-Garonne)

**Le 7 mars 2014**

<b>RETRAITEMENT ENDODONTIQUE : ETUDE IN VITRO DE DEUX TECHNIQUES DE DESObTURATION CANALAIRE</b>
---

Directeur de Thèse :

**Jean-François PELI**

Membres du jury

<b>Président</b>	<b>Professeur des Universités</b>	<b>Mme M-J. BOILEAU</b>
<b>Directeur</b>	<b>Maître de Conférences des Universités</b>	<b>M. J-F. PELI</b>
<b>Rapporteur</b>	<b>Maître de Conférences des Universités</b>	<b>Mme D. ORIEZ</b>
<b>Assesseur</b>	<b>Assistant Hospitalo-Universitaire</b>	<b>M. C. VIDAL</b>
<b>Assesseur</b>	<b>Ancien Assistant Hospitalo-Universitaire</b>	<b>M. M. MARRET</b>

# UNIVERSITE BORDEAUX

**Président**

M. Manuel TUNON de LARA

## UNITE DE FORMATION ET DE RECHERCHE D'ODONTOLOGIE

<b>Directeur</b>	M. Jean-François PELI	58-01
<b>Directeur Adjoint – Chargé de la Formation initiale</b>	M. Yves DELBOS	56-01
<b>Directeur Adjoint – Chargé de la Recherche</b>	M. Jean-Christophe FRICAIN	57-02
<b>Directeur Adjoint - Chargé des Relations Internationales</b>	M. Jean-François LASSERRE	58-02
<b>Coordonateur A.E.A.</b>	M. Jean Marie MARTEAU	57-02

## ENSEIGNANTS DE L'UFR

### PROFESSEURS DES UNIVERSITES

Mme Caroline	BERTRAND	Prothèse dentaire	58-02
Mlle Marie-José	BOILEAU	Orthopédie dento-faciale	56-02
M. Jean	DAVID	Prothèse dentaire	58-02
Mme Véronique	DUPUIS	Prothèse dentaire	58-02
M. J-Christophe	FRICAIN	Chirurgie buccale – Pathologie et thérapeutique	57-02

### MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES

Melle Elise	ARRIVÉ	Prévention épidémiologie – Economie de la santé – Odontologie légale	56-03
Mme Cécile	BADET	Sciences biologiques	57-03
M. Etienne	BARDINET	Orthopédie dento-faciale	56-02
M. Michel	BARTALA	Prothèse dentaire	58-02
M. Cédric	BAZERT	Orthopédie dento-faciale	56-02
M. Jean-Pierre	BLANCHARD	Prothèse dentaire	58-02
M. Christophe	BOU	Prévention épidémiologie – Economie de la santé – Odontologie légale	56-03
Mlle Sylvie	BRUNET	Chirurgie buccale – Pathologie et thérapeutique	57-02
M. Sylvain	CATROS	Chirurgie buccale – Pathologie et thérapeutique	57-02
M. Stéphane	CHAPENOIRE	Sciences anatomiques et physiologiques	58-03
M. Jacques	COLAT PARROS	Sciences anatomiques et physiologiques	58-03
M. Reynald	DA COSTA NOBLE	Parodontologie	57-01
M. François	DARQUE	Orthopédie dento-faciale	56-02
M. François	DE BRONDEAU	Orthopédie dento-faciale	56-02
M. Yves	DELBOS	Odontologie pédiatrique	56-01
M. Raphael	DEVILLARD	Odontologie conservatrice- Endodontie	58-01
M. Emmanuel	D'INCAU	Prothèse dentaire	58-02
M. Bruno	ELLA NGUEMA	Sciences anatomiques et physiologiques	58-03
M. Dominique	GILLET	Odontologie conservatrice – Endodontie	58-01
M. Jean-François	LASSERRE	Prothèse dentaire	58-02

M. Yves	LAUVERJAT	Parodontologie	57-01
Mme Odile	LAVIOLE	Prothèse dentaire	58-02
M. Jean-Marie	MARTEAU	Chirurgie buccale – Pathologie et thérapeutique	57-02
Mme Javotte	NANCY	Odontologie pédiatrique	56-01
Mme Dominique	ORIEZ	Odontologie conservatrice – Endodontie	58-01
M. Jean-François	PELI	Odontologie conservatrice – Endodontie	58-01
M. Philippe	POISSON	Prévention épidémiologie – Economie de la santé – Odontologie légale	56-03
M. Patrick	ROUAS	Odontologie pédiatrique	56-01
Mlle Maud	SAMPEUR	Orthopédie dento-faciale	56-02
M. Cyril	SEDARAT	Parodontologie	57-01
Mlle Noélie	THEBAUD	Sciences biologiques	57-03
M. Eric	VACHEY	Odontologie conservatrice – Endodontie	58-01

### **ASSISTANTS**

M. Terence	BARSBY	Odontologie conservatrice – Endodontie	58-01
Mme Aurélie	BARSBY-EL-KHODER	Prothèse dentaire	58-02
Mme Mélanie	BOES-HULLMAN	Orthopédie dento-faciale	56-02
M. Julien	BROTHIER	Prothèse dentaire	58-02
Mlle Caroline	CHANE-FANE	Orthopédie dento-faciale	56-02
M. Mathieu	CLINKEMAILLIE	Prothèse dentaire	58-02
M. Mathieu	CONTREPOIS	Prothèse dentaire	58-02
M. Guillaume	CRESTE	Prothèse dentaire	58-02
Mme Hélène	DENOST	Prévention épidémiologie – Economie de la santé – Odontologie légale	56-03
Mlle Aurélie	DUARTE	Odontologie conservatrice – Endodontie	58-01
M. Guillaume	FENOUL	Odontologie conservatrice – Endodontie	58-01
Mlle Geraldine	FERRERO-MOURGUES	Orthopédie dento-faciale	56-02
M. Nicolas	GLOCK	Sciences anatomiques et physiologiques	58-03
Mlle Sandrine	GROS	Orthopédie dento-faciale	56-02
Mlle Amandine	LAVAUD	Odontologie pédiatrique	56-01
Mlle Alice	LE NIR	Sciences anatomiques et physiologiques	58-03
Mme Karine	LEVET	Prévention épidémiologie – Economie de la santé – Odontologie légale	56-03
Mlle Maria-Gabriela	MARC	Odontologie conservatrice – Endodontie	58-01
M. Mathieu	MEYER	Chirurgie buccale – Pathologie et thérapeutique	57-02
Mlle Darrène	NGUYEN	Sciences biologiques	57-03
Mlle Virginie	PANNEREC	Chirurgie buccale – Pathologie et thérapeutique	57-02
Mlle Candice	PEYRAUD	Odontologie pédiatrique	56-01
M. Jean-Philippe	PIA	Prothèse dentaire	58-02
M. Mathieu	PITZ	Parodontologie	57-01
M. Cyril	VIDAL	Odontologie conservatrice – Endodontie	58-01
M. François	VIGOUROUX	Parodontologie	57-01

---

# REMERCIEMENTS

---

À Madame le Professeur Marie-José BOILEAU,

Président du jury,

- Professeur des Universités- Praticien Hospitalier
- Sous section : Orthodontie Dento-Faciale
- Docteur en Chirurgie Dentaire
- Docteur d'Etat en Odontologie
- Docteur en Sciences Odontologiques
- C.E.S d'Orthopédie Dento-faciale
- C.E.S d'Anthropologie
- C.E.S d'Informatique médicale et générale
- D.E.R.S.O (Diplôme d'Etude et de Recherche en Odontologie)
- Responsable de la sous-section d'Orthodontie Dento-Faciale
- Responsable de l'enseignement du C.E.C.S.M.O et du D.U.O
- Responsable de l'unité médicale de Pellegrin du Département d'Odontologie et de Santé Buccal

Je vous remercie pour l'honneur que vous me faites en présidant cette thèse. Veuillez trouver ici le reflet de ma reconnaissance et de mon plus profond respect à votre égard, ainsi que de ma gratitude quant à votre disponibilité et votre gentillesse lors de mes vacances hospitalières.

À Monsieur le Docteur Jean-François PELI,

Directeur de la thèse,

- Maître de Conférences des Universités – Praticien Hospitalier
- Sous-section : Odontologie Conservatrice Endodontie
- Docteur en Chirurgie Dentaire
- Docteur en Sciences Odontologiques
- C.E.S de Biologie Buccale option Histo-Embryologie
- C.E.S d'Odontologie Conservatrice Endodontie
- Expert auprès de la Cour d'Appel de Bordeaux
- Chevalier de l'ordre des Palmes Académiques
- Directeur de l'U.F.R des Sciences Odontologiques

Je vous suis très reconnaissant d'avoir accepté de diriger cette thèse. Votre disponibilité, votre soutien, vos compétences, ainsi que la qualité et la rigueur de votre enseignement m'ont permis de mener à bien ce travail. Veuillez trouver dans cette thèse le témoignage de ma gratitude et de mon plus profond respect.

À Madame le Docteur Dominique ORIEZ,

Rapporteur de la thèse,

- Maître de Conférences des Universités – Praticien Hospitalier
- Sous-section : Odontologie Conservatrice Endodontie
- Docteur en Chirurgie Dentaire
- Docteur en Sciences Odontologiques
- C.E.S d'Anthropologie
- C.E.S de Parodontologie
- C.E.S d'Odontologie conservatrice
- Responsable de la sous-section d'Odontologie Conservatrice Endodontie

Je vous remercie pour la spontanéité avec laquelle vous avez accepté d'être le rapporteur de cette thèse, et pour votre disponibilité et votre soutien. Veuillez trouver dans ce travail l'expression de ma reconnaissance, et de mon plus profond respect.



À Monsieur le Docteur Cyril Vidal

Assesseur de la thèse,

- Assistant Hospitalo-Universitaire
- Sous-section : Odontologie Conservatrice et Endodontie
- Docteur en Chirurgie Dentaire
- C.E.S en Odontologie Conservatrice et Endodontie
- D.I.U. Laser et Médecine
- Master 2 Santé Publique et communautaire

Je vous remercie pour votre réponse instantanée malgré vos occupations professionnelles. Veuillez accepter mes plus sincères remerciements et l'expression de toute ma reconnaissance.

À Monsieur le Docteur Matthieu MARRET,

Assesseur de la thèse,

- Ancien Assistant Hospitalo-Universitaire
- Sous-section : Odontologie Conservatrice Endodontie
- Attaché Hospitalier rattaché à l'hôpital Pellegrin
- Docteur en Chirurgie Dentaire
- C.E.S en Endodontie Odontologie Conservatrice

Je vous remercie pour vos conseils et vos aides utiles lors de mes vacances hospitalières. Veuillez trouver dans ce travail l'expression de ma reconnaissance, et de mon plus profond respect.

### **Aux membres de ma famille**

À mon Papa et ma Maman, je suis désolé de ne pas avoir pris médecine mais c'est trop long, vous voyez j'ai déjà fini alors que j'ai trainé! Merci d'avoir toujours été là pour me soutenir.

À Matou et Michel merci de m'avoir inculqué une éducation différente mais au combien nécessaire.

À mes frères et sœurs : François-Bertrand, Héloïse, Edouard, Judith, Maxime et Clément, on a pas fini de s'engueuler mais on est toujours content de se revoir, je vous embrasse.

À Masoie je t'embrasse, et ne t'inquiète pas tout va bien se passer pour tout le monde.

À mes cousins, oncles, tantes, grands-parents, par alliances ou non, je ne vous oublie.

À vous tous ma famille, vous m'avez toujours offert un cocon familial accueillant, chaleureux et attentionné dans lequel j'ai baigné et évolué. Des remerciements ne sont pas suffisants.

### **À mes amis,**

À la Team Berlinoise, merci d'être toujours là pour moi, dans les bons moments comme dans les mauvais, je serai toujours là pour vous aussi également.

À mes premiers potes de promo : J-B, Séb, Gautier, David, Pascal, Romu, Barbie auxquels se sont rajoutés d'autres : Alexis, Ivan, P-H, Mehdi, Bouki, Raph, Charlotte, Léonard, Paul. Je vous dis juste que ces 6 ou 7 années de dentaires ne sont pas finis (ce qui n'est pas faux pour certains) et que même si on se verra moins on se verra toujours, au pire on se fera des séances formations communes.

À mes autres amis hors dentaire avec qui on a appris au fur et à mesure à faire un groupe souder et éclectique : Arnaud, Minette, Clément, Remi, Manon, Sonia, Charlotte, Guillaume...

Brice je ne t'oublie pas même si je ne te vois plus trop.

### **Aux associations étudiantes, et surtout ceux que j'y ai côtoyé,**

De la GED à l'UNECD en passant par la GT34 et la RF46, ces différentes associations m'ont permis une activité enrichissante, intense, et variée. Les premières soirées dentaire, les WEI, gala, rallye et aux apéros-précrit qui m'ont mené au CRIT, au GOD, à les organiser, et surtout à y rencontrer en leur sein de nombreux amis trop nombreux pour les citer.

## **À mon amour**

Où que tu sois, je pense aussi à toi et te dédie cette thèse.

## **À vous tous, Merci.**

<b>INTRODUCTION.....</b>	<b>12</b>
<b>1-LE RETRAITEMENT ENDODONTIQUE .....</b>	<b>15</b>
<b>1.1 DEFINITIONS : .....</b>	<b>16</b>
<b>1.2 OBJECTIFS DU RETRAITEMENT ENDODONTIQUE .....</b>	<b>16</b>
<b>1.3 INDICATIONS DU RETRAITEMENT ENDODONTIQUE.....</b>	<b>17</b>
<b>1.4 CONTRE-INDICATIONS DU RETRAITEMENT ENDODONTIQUE.....</b>	<b>18</b>
1.4.1 CONTRE-INDICATIONS D'ORDRE GENERALE .....	18
1.4.2 CONTRE-INDICATIONS D'ORDRE ODONTO-STOMATOLOGIQUE.....	18
<b>1.5 PRONOSTIC DU RETRAITEMENT ENDODONTIQUE .....</b>	<b>20</b>
<b>2-LES TECHNIQUES .....</b>	<b>21</b>
<b>DE DESOBTURATION CANALAIRE.....</b>	<b>21</b>
<b>2.1 LA DESOBTURATION CHIMIQUE :.....</b>	<b>23</b>
<b>2.2 LA DESOBTURATION MANUELLE : .....</b>	<b>24</b>
<b>2.3 LA DESOBTURATION CHIMIQUE ET MANUELLE :.....</b>	<b>24</b>
<b>2.4 LA DESOBTURATION EN ROTATION CONTINUE AVEC OU SANS SOLVANT :.....</b>	<b>25</b>
<b>2.5 LA DESOBTURATION ULTRASONIQUE.....</b>	<b>28</b>
<b>2.6 LA DESOBTURATION THERMIQUE ET INSTRUMENTALE .....</b>	<b>29</b>
<b>2.7 LA DESOBTURATION THERMOMECHANIQUE .....</b>	<b>30</b>
2.7.1 L'INSTRUMENT .....	30
2.7.2 LA TECHNIQUE.....	31
2.7.3 RESULTATS DES ETUDES.....	31
<b>3-ETUDE EXPERIMENTALE.....</b>	<b>34</b>
<b>3.1 OBJECTIFS DE L'ETUDE .....</b>	<b>34</b>
<b>3.2 MATERIELS ET METHODES .....</b>	<b>35</b>
3.2.1 SELECTION DES DENTS.....	35
3.2.2 PREPARATION CANALAIRE DES ECHANTILLONS.....	36
3.2.3 OBTURATION CANALAIRE DES ECHANTILLONS .....	37

3.2.4	PHASE DE RETRAITEMENT .....	38
3.2.4.1	Groupe A : .....	39
3.2.4.2	Groupe B .....	39
3.2.5	ENREGISTREMENT DU TEMPS DE DESOBTURATION .....	40
3.2.6	ANALYSE DES RADIOGRAPHIES A T1 ET T2 .....	41
3.2.7	CONSTATATION D'EXTRUSIONS DE DEBRIS ET D'ACCIDENTS LORS DE LA DESOBTURATION. ....	42
3.2.8	ANALYSE STATISTIQUE .....	43
<b>3.3</b>	<b>RESULTATS.....</b>	<b>44</b>
3.3.1	ANALYSE DES TEMPS DE DESOBTURATION: .....	44
3.3.1.1	Temps T1 .....	44
3.3.1.2	Temps T2 .....	45
3.3.1.3	Temps Total.....	45
3.3.2	ANALYSE DE LA QUALITE DE DESOBTURATION .....	46
3.3.2.1	Analyse intergroupe.....	46
3.3.2.2	Analyse intra Groupe.....	51
3.3.3	ANALYSE DES ACCIDENTS ET DES REJETS AU DELA DE L'APEX. ....	56
3.3.3.1	Rejets au temps T1 .....	56
3.3.3.2	Rejets au temps T2 .....	56
3.3.3.3	Accidents.....	56
<b>3.4</b>	<b>DISCUSSION .....</b>	<b>57</b>
3.4.1	DISCUSSION SUR LES TEMPS DE DESOBTURATION ET DE PREPARATION .....	57
3.4.2	DISCUSSION SUR LA QUALITE DE DESOBTURATION .....	57
3.4.3	DISCUSSION SUR LA QUANTITE DE DEBRIS EXTRUDES AU-DELA DE L'APEX ET SUR LES ACCIDENTS.....	58
<b>3.5</b>	<b>CONCLUSION.....</b>	<b>59</b>
	<b>CONCLUSIONS .....</b>	<b>60</b>
	<b>BIBLIOGRAPHIE.....</b>	<b>63</b>
	<b>ANNEXES.....</b>	<b>67</b>

---

# **INTRODUCTION**

---

L'American Association of Endodontists ainsi que Riccuci et col., (3, 34) pointent les sources de contamination possible d'un traitement endodontique :

- Retard dans la restauration de la dent après le traitement endodontique
- Restauration coronaire temporaire altérée
- Fracture dentaire secondaire à l'obturation radiculaire avec exposition du système canalaire avant restauration finale
- Absence d'intégrité marginale de la restauration finale, ou sa détérioration liée à une absence de résistance aux forces occlusales
- Carie récidivante au niveau des limites marginales de la restauration.

Ruddle 2004 (35) précise d'autres causes d'échecs inhérentes à chaque étape du traitement endodontique initial :

- Une cavité d'accès inadéquate entraînant la non détection de certains canaux, l'impossibilité d'une mise en forme canalaire correcte, la perforation au niveau du tiers coronaire ou du plancher pulpaire
- Une insuffisance d'irrigation lors de la procédure de mise en forme entraînant une élimination incomplète des tissus pulpaires, des micro-organismes et boues dentinaires, une neutralisation insuffisante des endotoxines et une mauvaise lubrification des instruments et des parois canalaire.
- Une mauvaise manipulation des instruments canalaire aboutissant à :
  - Une déportation de la trajectoire canalaire,
  - Une fractures instrumentale ou bien la création de bouchons dentinaires.
  - un « zipping » entraînant un mauvais contrôle de l'obturation.
- Une erreur commise lors de l'obturation par mauvais calibrage des cônes de gutta entraînant une obturation non étanche.

Ces défauts thérapeutiques, inhérents à la pratique endodontique, nécessitent, si un échec est avéré, un retraitement endodontique

Il n'existe pas une technique de retraitement universelle car chaque cas est spécifique.

Le facteur de succès le plus important d'un retraitement endodontique est un nettoyage minutieux et une remise en forme correcte du canal. Les instruments rotatifs en Nickel-Titane sont largement utilisés de nos jours. (2)

Ce travail se propose d'étudier in-vitro sur dents extraites, deux protocoles différents, incluant un instrument spécifique de désobturation, le GPXF® (Komet France) afin d'en faire une critique.



---

# **1-LE RETRAITEMENT ENDODONTIQUE**

---

### **1.1 Définitions :**

Le traitement endodontique (19) est « *une procédure qui:*

- *s'applique de l'extrémité coronaire à l'extrémité apicale du réseau canalaire d'une dent;*
- *consiste après diagnostic étiologique, différentiel et positif :*
  - *à éliminer et à neutraliser toutes substances organiques contenues dans le réseau canalaire (Débridement ou parage canalaire).*
  - *à élargir le canal principal*
  - *à obturer le réseau canalaire. »*

Le retraitement endodontique (RTE):

Le glossaire de l'American Association of Endodontics (4) définit le retraitement endodontique comme « *une procédure clinique qui consiste à éliminer de la dent tous les matériaux d'obturation canalaire et à refaire le nettoyage, la mise en forme et l'obturation de l'ensemble des canaux radiculaires dentaires. Cette procédure est entreprise lorsque le traitement initial apparaît inadéquat ou a échoué, ou lorsque le canal a été contaminé par une exposition prolongée à l'environnement intra-oral. »*

Garry B. Carr 1998 (11) donne une autre définition : « *Le retraitement endodontique est une procédure entreprise sur une dent qui a reçu une première tentative de traitement définitif ayant abouti à une situation qui requiert la mise en œuvre d'un nouveau traitement endodontique pour arriver au succès. »*

### **1.2 Objectifs du retraitement endodontique**

Selon l'ANDEM (5) les objectifs du retraitement endodontique sont les mêmes que celui du traitement endodontique initial, à savoir : « *supprimer tous foyers infectieux potentiels ou déclarés et prévenir les récurrences par une obturation hermétique du réseau canalaire et répondent aux mêmes règles de bonnes pratiques établies pour le traitement endodontique initial. Le retraitement doit plus particulièrement viser à éliminer les microorganismes qui ont résisté au précédent traitement ou qui ont ultérieurement colonisé l'endodonte. »*

J-M. Laurichesse 1995 (25) précise qu' « *une désinfection aussi parfaite que possible, obtenue par une préparation rigoureuse du canal, aura pour effet d'éliminer la réaction inflammatoire due à la présence de germes et de toxines dans le canal. Une fois l'inflammation disparue, les mécanismes de défense de l'organisme assureront la réparation tissulaire.* »

Pour G.Carr 1998 (11) il s'agit « *d'effectuer une thérapeutique endodontique qui vise à redonner à la dent sa fonction et à permettre une réparation complète des tissus de soutien.* »

### **1.3 Indications du retraitement endodontique**

L'ANDEM (5) définit les indications du RTE comme telles :

« 1 - *Le RTE est indiqué lorsqu'une pathologie péri-apicale ou péri-radriculaire d'origine endodontique est diagnostiquée et met en cause une dent ou racine dont le réseau canalaire a déjà été obturé.*

2 - *En l'absence de toute pathologie, lorsque le renouvellement d'une obturation coronaire ou lorsqu'une reconstitution prothétique est envisagée, le RTE est indiqué seulement si la qualité de l'obturation est insuffisante. L'évaluation repose sur une appréciation radiologique et sur le sondage intracanalair.*

3 - *La défaillance et/ou le vieillissement d'une restauration coronaire devenue non hermétique peuvent compromettre le succès d'un traitement endodontique sous-jacent et contraindre au RTE.*

*En dehors de l'urgence, le RTE s'intègre dans un plan de traitement global adapté aux besoins et à la demande de chaque patient. Le RTE n'est indiqué que si la dent peut être ensuite restaurée ou reconstituée de manière durable.* »

## **1.4 Contre-indications du retraitement endodontique**

### **1.4.1 Contre-indications d'ordre générale**

En 2011 une mise à jour des recommandations de l'AFFSAPS (1) a été effectuée : désormais on distingue trois types de patients :

- Groupe A : la population générale, de loin la catégorie englobant le plus grand nombre de patients.
- Groupe B : les patients immunodéprimés, à risque d'infection locale et de son extension éventuelle, après évaluation pluridisciplinaire des soignants encadrant le dit patient.
- Groupe C : les patients à haut risque d'endocardite infectieuse.

Les RTE sont contre indiqués chez les patients du groupe C et se font sous antibioprophylaxie chez les patients du groupe B.

### **1.4.2 Contre-indications d'ordre odonto-stomatologique**

La maladie parodontale est le premier élément à analyser avant de poser l'indication d'un retraitement. Elle se caractérise par la présence d'une inflammation gingivale accompagnée d'une perte d'attache clinique de la dent au parodonte. Une atteinte trop importante compromet le pronostic de la dent et donc l'utilité d'un retraitement endodontique.(38)

La présence de fêlures ou de fractures contre indique également le RTE. (6)

De plus les dents sans avenir fonctionnel n'ont pas lieu d'être retraitées. (41)

L'ANDEM (5) propose un organigramme simple d'aide à la décision dans le cas du retraitement endodontique (fig. 1) :

### Organigramme de décision retraitement endodontique

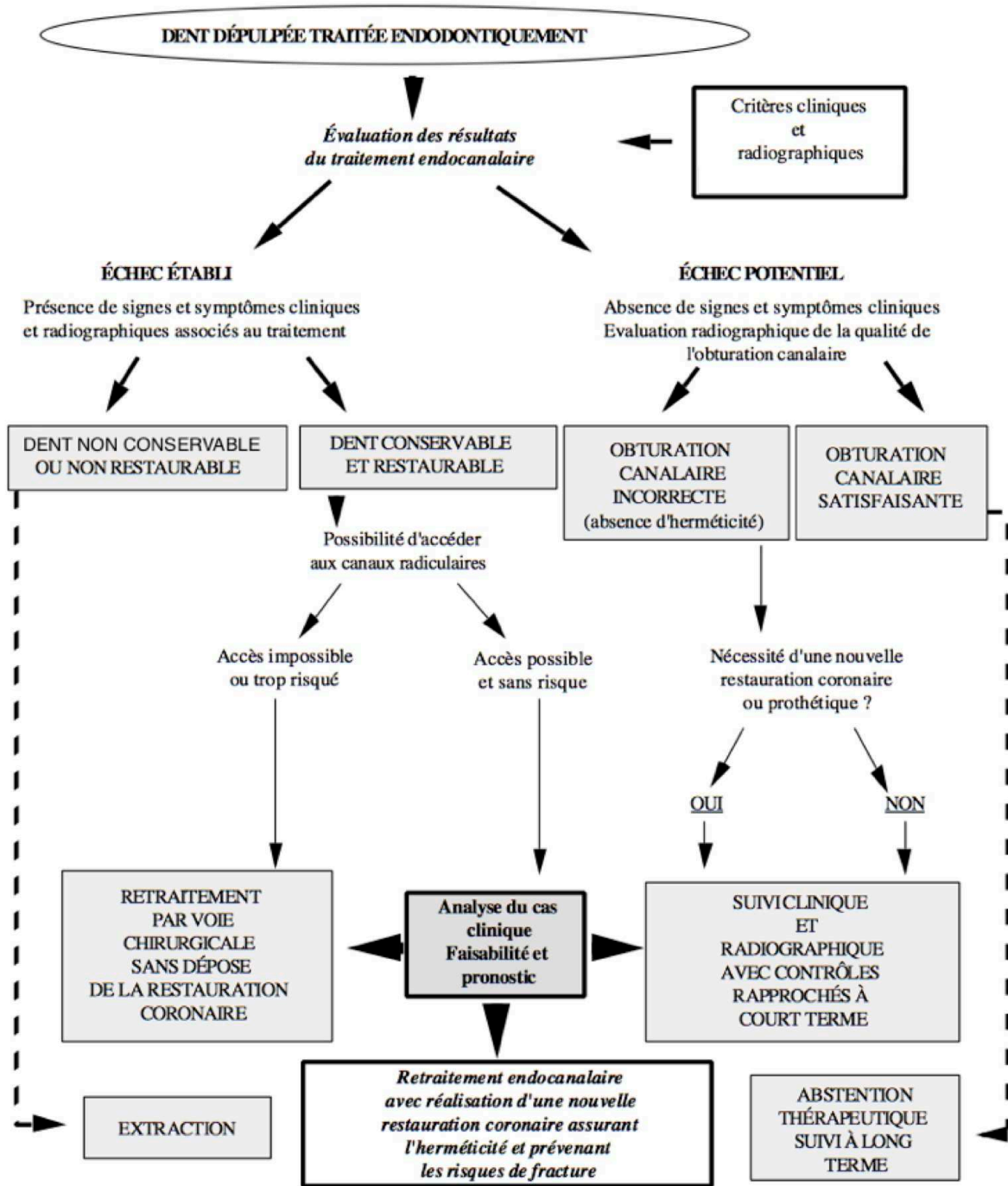


Figure 1 : Organigramme de décision du retraitement endodontique. (5)

### 1.5 Pronostic du retraitement endodontique

Le retraitement endodontique est une opération incertaine mais plusieurs facteurs décisifs accroissent ou minorent les possibilités de succès de cet acte. A ce titre, plusieurs auteurs (16, 29–31) ont identifié des facteurs positifs et négatifs :

La probabilité de succès diminue :

- en présence d'une lésion périapicale proportionnellement au diamètre de la lésion préopératoire
- en présence d'une fistule préopératoire, d'une perforation pré ou peropératoire
- proportionnellement par mm de canal non instrumenté
- lorsque la racine à obturer est longue
- lorsqu'on utilise de la Chlorhexidine 0,2% en supplément de l'hypochlorite de sodium, créant un précipité insoluble contenant de la para-chloro-aniline, qui est cytotoxique et cancérigène.
- lors de la présence de complications en inter-séance (douleurs, tuméfactions) et de douleurs pré-opératoires
- lorsque le patient est diabétique ou sous corticothérapie
- lorsque la dent est isolée ou terminale
- lors d'extrusion de matériaux en dehors de l'apex

La probabilité de succès augmente :

- lorsqu'on obture le canal sur toute la longueur
- lorsqu'on utilise de l'EDTA que ce soit en irrigation finale ou en alternance avec l'hypochlorite de sodium.
- lorsqu'on est en présence d'une restauration coronaire étanche
- par absence de dépassement foraminal de l'obturation
- lorsque la dent a des contacts mésiaux et distaux
- lors de l'absence d'atteinte parodontale importante, douleurs et de fistules
- lorsque la dent ne nécessite pas d'inlay-core ou de reconstitution par matériaux insérés en phase plastique (RMIPP) pour la rétention de la future coiffe prothétique.

---

## **2-LES TECHNIQUES**

### **DE DESOBTURATION CANALAIRE**

---

Le retraitement endodontique passe par plusieurs étapes : l'accès aux entrées canalaire, l'élimination du contenu canalaire, l'atteinte de l'apex, puis une fois la lumière canalaire libre, la remise en forme du canal et son obturation. (fig.2)

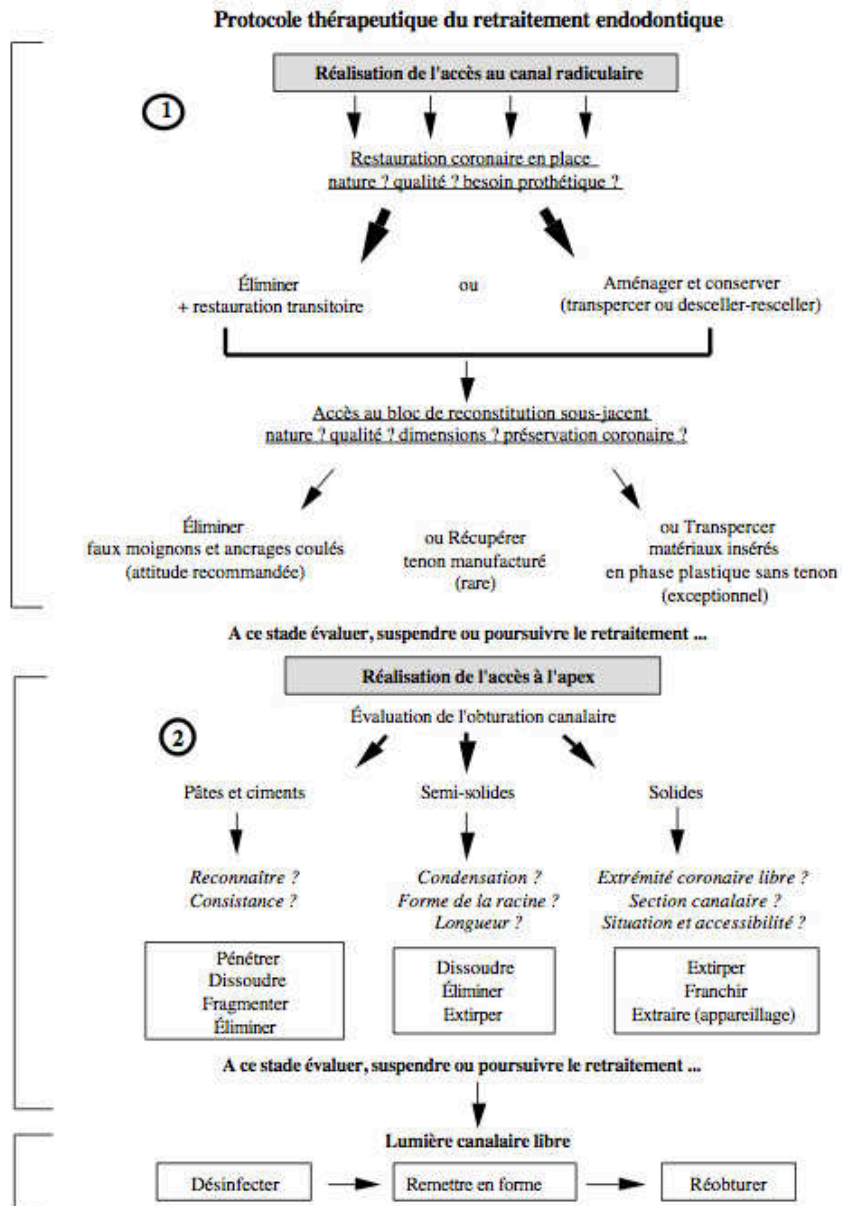


Figure 2 : Protocole thérapeutique du retraitement endodontique. (5)



## **2.1 La désobturation chimique :**

La désobturation chimique est dominée par les solvants qui sont à base de chloroforme, d'acétate d'éthyl (DPC7®, DMS-IV®), de tétrachloréthylène (Endosolv E®, Désocclusol®, d'huiles essentielles (citron, orange) ou de xylène. Ils agissent à la fois sur les ciments à base d'oxyde de zinc eugénol mais aussi sur la gutta-percha. (6)

Il existe des solvants spécifiques des résines dures (Diméthylformamide, Diméthylsulfoxyde), mais n'étant pas très efficaces, l'apport des ultrasons est à privilégier dans ces cas. (6)

La cavité d'accès permet dans un premier temps de servir de réservoir et dans un second temps, un foret de Gates ou un instrument en nickel titane de forte conicité utilisé à l'entrée canalaire permet de créer un réservoir intracanalinaire de solvant. (6)

Les solvants attaquent la feuille de digue en caoutchouc lorsqu'ils rentrent à son contact, ne permettant plus d'avoir un champ opératoire étanche.(32) Ce phénomène est particulièrement accentué avec les feuilles de digue non latex. Ce risque est minimisé par l'utilisation de pipettes, au lieu de seringues, et par la mise en place de la reconstruction pré endodontique qui par ailleurs permet d'augmenter la quantité de solvant dans la chambre pulpaire. (40)

Les solvants permettent une meilleure pénétration des instruments, tout en réduisant les forces lors de la pénétration dans les canaux obturés.(17)

Le changement d'aspect du solvant dans la chambre pulpaire est un signe de son efficacité sur le ciment dont, au départ, la nature n'est pas toujours connu.

L'utilisation de solvants est à limiter chaque fois que c'est possible, en raison de leur toxicité. Pour certains solvants, l'inhalation des vapeurs par le praticien et son assistante pourrait avoir un effet néfaste et l'expulsion au delà du péri-apex pourrait avoir un effet oncogène pour le patient. (8)

Avec la gutta-percha, Ils conduisent à la formation d'une boue collante très difficile à éliminer des parois canalaire, ce qui augmente de façon importante les débris résiduels après la mise en forme.(39)

Une technique dite du « wicking », soit en français le « méchage », consiste à la fin de la désobturation, à inonder le canal avec le solvant et ensuite l'absorber avec des pointes papiers appropriées à la taille du canal. Cette technique permet de mieux éliminer les ciments et la Gutta-Percha dans les irrégularités et aberrations canalaires. (7)

Dans le tiers apical l'utilisation des solvants doit se faire avec précaution et en quantité plus limitée pour prévenir les risques d'extrusion dans les tissus péri-apicaux.

Cependant, les solvants seuls ne suffisent pas à désobturer les canaux. Plusieurs techniques s'appuient sur la dissolution des matériaux d'obturation par les solvants soit avec des instruments manuels, soit avec des instruments mécanisés.

## **2.2 La désobturation manuelle :**

Cette technique s'utilise lorsqu'on est en présence d'un cône de gutta flottant dans un canal.

Des limes K de calibre croissant (à partir de 10/100) sont insérées dans le canal, sans solvant. Lorsque l'une d'elles bloque aux deux tiers de la longueur de travail, on utilise alors une lime H d'un calibre immédiatement supérieur à la lime K précédente. On la visse pour atteindre le niveau de cette dernière et on tracte l'instrument pour retirer le cône de gutta en un morceau. (39)

## **2.3 La désobturation chimique et manuelle :**

On l'utilise préférentiellement en présence de canaux très courbés.

Des limes K de 21 mm sont choisies pour leur rigidité relative. Une série en « crown down » est effectuée. Dans un premier temps, l'instrument de plus gros diamètre pouvant être inséré en poussée et en rotation sera choisi, et au fur et à mesure de la progression, des instruments de diamètres décroissants jusqu'à atteindre la longueur de travail souhaitée. (23, 39) Il est important de tenir compte du temps de latence entre la mise en place du solvant et le ramollissement de l'obturation et de ne jamais forcer.

Le solvant est renouvelé fréquemment et alterné avec une irrigation abondante à l'hypochlorite de sodium entre chaque passage de lime. (39, 41)

Une lime H peut être associée pour sa plus grande efficacité de remontée des débris en traction coronaire et dans les canaux dont la section ne serait pas circulaire.

A proximité du 1/3 apical, l'utilisation des solvants devra être prudente pour éviter l'extrusion de produit chimique toujours plus ou moins irritant.

#### **2.4 La désobturation en rotation continue avec ou sans solvant :**

Suite à des techniques de compactage à chaud ou/et lorsque la gutta est présente sous la forme d'une masse compacte, il est préférable d'utiliser une séquence inversée des instrumentats en rotation continue classiques : Protaper<sup>®</sup>, HeroShaper<sup>®</sup>, AlphaKite<sup>®</sup> etc... Ou bien, directement, les instruments rotatifs nickel-titane spécifiques à la désobturation canalaire : R-Endo<sup>®</sup>, Protaper universal retreatment<sup>®</sup>. (32)

Exemple de séquences :

Séquence Protaper<sup>®</sup> inversée : F3, F2, F1, S2, S1 :

Il existe deux types d'instruments Protaper<sup>®</sup> : les Shaping Files et les Finishing Files. Ce sont des instruments à conicité variable croissante pour les Shaping Files et décroissante pour les Finishing Files. En retraitement la séquence inversée est utilisée. F3 est utilisé dans le 1/3 coronaire, F2 dans le 1/3 moyen et F1 dans le 1/3 apical. Si jamais l'obturation est très dense en apical et que l'instrument n'arrive pas à pénétrer dans la « masse », S2 puis S1 sont alors utilisés.



Figure 3 : Séquence Protaper® inversée

Séquence R-Endo® : Rm, Re, R1, R2, R3 Rs :

Le système R-Endo®, monté sur mandrin conventionnel ou InGet®, comporte : un instrument manuel, quatre limes de désobturation mécanisée de conicité constante ainsi qu'un instrument de mise en forme apicale

La lime Rm est destinée à pointer et fracturer la pellicule dure en surface du matériau d'obturation. Re permet la relocalisation des entrées canalaire mis en forme selon la règle des trois tiers avec R1, R2 puis R3. Rs est l'instrument de mise en forme apicale optionnelle après la désobturation.



Figure 6 : Séquence R-Endo®

Séquence Protaper universal retreatment® : D1, D2, D3 :

Ce sont des instruments de longueur croissante possédant une conicité variable décroissante qui varie au troisième millimètre de la lame. L'instrument D1 est le seul qui possède une pointe active lui permettant de « mordre dans le matériau d'obturation. L'instrument D1 est utilisé dans le 1/3 coronaire, le D2 dans le tiers moyen et le D3 dans le tiers apical.

**D1 : 9% puis 7% #30/100 16mm**



**D2 : 8% puis 6% #25/100 18mm**



**D3 : 7% puis 6% #20/100 18mm**



## Figure 5 Séquence Protaper Universal Retreatment®

Quel que soit le système utilisé, les instruments de fortes conicités et de forts diamètres sont utilisés en premier pour désobturer la partie coronaire du canal, afin de permettre à des instruments de conicités et de diamètres plus faibles de progresser apicalement. Le matériau est désobturé par pression apicale contrôlée des instruments, qui doivent être avancés légèrement par mouvement de va et vient, sans être forcés, puis retirés et nettoyés. (41)

Du solvant est rajouté si l'obturation est trop dense et ne permet pas le passage des instruments sans forcer.

### **2.5 La désobturation ultrasonique**

La désobturation ultrasonique associée à un contrôle visuel par microscope ou loupe sera utilisée dans le cas où le canal est obturé avec des résines dures. On utilisera des inserts (ProUltra® Endo, ET20®, ET 25®...) voir des limes montées sur ultrasons de tailles décroissantes pour descendre progressivement et avec beaucoup de précaution dans la portion rectiligne du canal. (40, 41)

L'énergie de l'instrument ultrasonique produit de la chaleur et permet donc à certains inserts de pénétrer dans les canaux déjà mis en forme et de déplacer la gutta-percha résiduelle coronairement dans la chambre pulpaire où elle est ensuite supprimée. (39)

## 2.6 La désobturation thermique et instrumentale

Elles ne sont utilisables que pour la gutta percha qui possède la propriété d'être ramollie par la chaleur

Les techniques thermiques sont dominées par les « heat carrier », le System B® (Sybron Endo), le Touch'n Heat® (Analytic Technology).

La désobturation thermique s'utilise de deux façons :

- l'instrument chaud est inséré dans la masse de gutta-percha, et lorsque que la gutta percha refroidit, l'instrument est retiré. Résultant en la désobturation de gutta-percha collée à l'instrument. Cette technique est utilisable préférentiellement dans les canaux de gros diamètres. (6, 7)
- l'instrument chaud est inséré dans la gutta-percha et retiré immédiatement. Une lime H de 35, 40, ou 45 est vissée doucement dans la masse ramollie. Une fois la gutta-percha refroidie, elle se solidifie dans les spires de la lime. Dans les canaux mal obturés, retirer l'instrument, peut éliminer la masse entière de gutta en un mouvement. Cette technique est à privilégier lorsqu'on a un dépassement de gutta-percha au de-là de l'apex, ou bien lorsqu'on est en présence d'obturation de type Thermafil® (6, 7, 41)

Le principal avantage reste la non utilisation de solvant qui entraîne un encrassement inutile des instruments et de la cavité d'accès. Cependant, ils sont beaucoup moins efficaces voire inutilisable dans la portion apicale du canal et doivent être associés à des techniques mécaniques. (6, 32)

## 2.7 La désobturation thermomécanique

### 2.7.1 L'instrument

L'instrument GPX® ou XGP® pour extracteur de gutta-percha, est un instrument conçu spécialement pour être utilisé sur contre-angle à une vitesse d'environ 2000 à 4000tr/min.

Anciennement conçu en acier, en France il n'est maintenant commercialisé qu'en nickel-titane par Komet France®, sous le nom de GPXF®. Aux Etats-Unis il est commercialisé par Brasseler et existe encore sous sa forme en acier.



Figure 8 : Présentation GPXF® 25/100 (bleu) et 30/100 (rouge)

Il est conçu selon les normes ISO 25 et 30 pour la France, et ISO 25 à 50 aux Etats-Unis. Sa longueur est de 21mm et sa conicité est de 2%.

L'instrument comporte trois parties : un mandrin aux couleurs ISO, une tige pourvue de repères visuels de profondeur, et une c. Cette partie active a été conçue pour permettre, lors de la mise en rotation, la pénétration dans le canal sans phénomène de vissage avec plastification de la gutta-percha par friction et extraction du matériau en direction coronaire.





Figure 7 : Photo de la partie active du GPX

### **2.7.2 La technique**

L'instrument dont le diamètre le plus gros est compatible avec celui du canal est sélectionné pour optimiser l'effet de friction.

L'instrument est inséré à l'entrée du canal sans rotation, mis en rotation avec une légère pression dans le canal obturé, permettant une progression continue jusqu'à la longueur de travail choisie. La gutta percha est remontée coronairement le long de l'instrument par friction et sans risque de vissage compte tenu du profil de l'instrument. Le GPX®, toujours en rotation, est ensuite retiré lentement du canal.

Le GPX® en acier, ne peut être utilisé dans les canaux courbes, contrairement à son homologue le GPXF® en nickel-titane.

### **2.7.3 Résultats des études**

Deux études se sont intéressées au GPX® pour la préparation du logement canalaire d'un tenon : Haddix et col. 1990 (18) et Hiltner et col. 1992 (21). Quatre études ont évalué sa capacité à désobturer les canaux droits en vue d'un retraitement endodontique : Teplitsky et col. 1992(42), Lavin et Kessler 1995(26), Hülsmann et Stotz 1997(22) et Betti et col. 2010(10). Teplitsky et col. ont aussi étudié sa capacité à désobturer les canaux courbes. (42)

Concernant la préparation du logement de tenon, Haddix et col. trouvent que le « heat-plugger » comparé au GPX® et au foret de Gates, permet une désobturation du canal à 3 et 5mm de l'apex sans perturber l'étanchéité de l'obturation. Pour Hiltner et col. il n'existe aucune différence significative entre les groupes (GPX®, forêt Largo, heat plugger et un spreader à chauffage électrique) lorsqu'on laisse 4mm d'obturation à l'apex. A noter que Hiltner et col. travaillèrent sur un groupe de 89 dents pour 4 instruments testés contre un groupe de seulement 25 dents pour 3 instruments testés pour Haddix et col., amenant à penser que les échantillons de la première étude n'étaient peut-être pas d'une assez grande puissance.

Tous les auteurs sont d'accord pour dire que le GPX® apporte un gain de temps significatif par rapport aux autres techniques lors de la désobturation canalaire.

Betti et col concluent que le GPX® seul ne permet pas une désobturation efficace des canaux droits. Teplitsky arrive à la même conclusion dans les canaux courbes mais le trouve efficace dans les canaux droits. Lavin et Kessler ainsi que Hülsmann et Stotz sont d'accord pour dire que le GPX® associé à des limes H permet un nettoyage aussi efficace que les autres techniques dans les canaux droits.

Au niveau de la sécurité d'utilisation seul Teplitsky et col. et Hülsmann et Stotz ont noté la fracture de deux instruments, qui serait selon eux, due certainement à des erreurs d'utilisations (utilisation dans les canaux courbes pour Teplitsky ; vitesse de rotation trop rapide et précipitation dans les procédures pour Hülsmann et Stotz).

Betti et col. prouvent que le GPX® ne peut « tirer » la gutta percha au delà de son extrémité apicale, ce qui est gênant pour les dents ayant des canaux supérieur à 21mm, car nous pouvons difficilement nous procurer celui de 25mm.

Hülsmann et Stotz ne trouvent pas de différence significative avec les autres techniques quant à l'extrusion apicale de matériaux.

Le GPX® associé à des limes H semble donc être un instrument fiable pour la désobturation canalaire, seulement il n'a jamais été comparé ni associé à des instruments de rotation continue.



---

## **3-ETUDE EXPERIMENTALE**

---

### **3.1 Objectifs de l'étude**

Comparer deux groupes in-vitro :

- Groupe A : GPXF® 25/100 servant à la désobturation canalaire, et Protaper® F1 à F 3 pour la préparation canalaire

- Groupe B : Protaper® utilisé en séquence inversé F3 à F1 en association avec du solvant pour la désobturation canalaire et en séquence normale pour la préparation canalaire.

Ces deux groupes sont comparés sur les critères suivants :

- La vitesse de cathétérisme : en chronométrant le temps nécessaire pour atteindre l'apex : (T1)
- La vitesse de préparation et de nettoyage final : temps au bout duquel on ne remonte plus de gutta-percha ou de ciment sur les limes : (T2)
- La vitesse totale de désobturation par addition des temps T1 et T2
- La qualité de la désobturation en critiquant la quantité de gutta-percha et de ciments résiduels après observation des radiographies dans le sens vestibulo-lingual et mésio-distal
- La sécurité de désobturation en répertoriant les accidents opératoires (fausses routes, fractures instrumentales...)
- La présence ou non de gutta percha repoussée au delà de l'apex.

## **3.2 Matériels et méthodes**

### **3.2.1 Sélection des dents**

Trente dents sont sélectionnées pour cette étude selon les critères suivants :

- monoradiculées
- un seul canal ayant une courbure inférieure à 10% selon les critères de Schneider (37)
- matures avec un apex complètement fermé
- sans résorption interne

Les dents sont nettoyées à l'aide d'un détartreur type Satelec® et conservées dans de l'eau distillée.

Chaque dent est radiographiée en incidence vestibulo-linguale et mésio-distale afin de vérifier qu'elle présente un apex complètement formé, une longueur, une forme et un

diamètre canalaire comparable aux autres dents tout en éliminant les canaux aplatis dans le sens vestibulo-lingual.

Chaque dent est coupée dans le sens transversal avec un disque diamanté Komet®, afin d'obtenir des échantillons d'une longueur de 15mm

Cette étude est réalisée sur des dents naturelles extraites afin de nous rapprocher de la réalité clinique. Les simulateurs en résine ne sont pas utilisables car le GPXF® chauffant les parois lors de son travail en friction, entraîne une fonte de ces dernières et donc une lecture difficile des résultats.

Nous n'avons sélectionné que des dents présentant une courbure inférieure à 10% selon les critères de Schneider, Ce n'est pas représentatif de tous les cas mais, la courbure pouvant influencer le comportement des instruments, il nous est apparu important de limiter au maximum ce facteur afin de rendre possible une comparaison entre les échantillons et les groupes. (37)

La suppression de la couronne et la réduction de la longueur des échantillons à 15mm, assure là encore la standardisation des échantillons, en évitant les aléas d'accès au canal. (9, 24) et en permettant la réalisation d'obturations initiales comparables

### **3.2.2 Préparation canalaire des échantillons**

Une technique en rotation continue a été utilisée avec des limes AlphaKite® (Komet®). La préparation canalaire est faite à 4% jusqu'au diamètre 25/100, ceci afin de simuler une préparation canalaire de conicité considérée comme insuffisante et nécessitant donc un RTE. (12, 27)

La préparation se fait jusqu'à la Longueur de Travail (LT) déterminée de façon à ce que le foramen soit préparé, c'est-à-dire 15mm (longueur des échantillons), afin de permettre de visualiser les dépassements de gutta-percha lors du retraitement endodontique. S'il est avéré que l'élargissement du foramen a une incidence sur l'étanchéité finale de l'obturation, ce facteur ne nous concerne pas dans l'étude présente. (33)

La séquence instrumentale de préparation est la suivante :

- Cathétérisme avec lime K 15/100 (MMC® MICRO-MEGA) et vérification de la perméabilité jusqu'à la LT.
- Irrigation avec 2mL d'hypochlorite de sodium à 2,5%
- Passage de la lime AlphaKite® 20/100 à 4% jusqu'à la LT avec raclage pariétal
- Irrigation avec 2mL d'hypochlorite de sodium à 2,5%
- Passage de la lime AlphaKite® 25/100 à 4% jusqu'à la LT avec raclage pariétal
- Rinçage à l'hypochlorite de sodium à 2,5 % jusqu'à obtenir un total de 20mL par canal
- Irrigation finale à l'EDTA pendant 2 min
- Rinçage à l'eau distillée
- Séchage avec des pointes papiers iso 25/100.

### **3.2.3 Obturation canalaire des échantillons**

La technique d'obturation latérale et thermomécanique est utilisée afin d'obturer les dents. Le seul but de cette étape est d'obturer tous les canaux de façon dense et homogène avec un maximum de gutta percha scellée avec un ciment

Choix du maître cône : cône de diamètre 25/100 à 4% correspondant au diamètre de la conicité du dernier instrument utilisé

- ajustage du maître cône jusqu'à la LT
- mise en place du ciment sur le bout du cône (Sealite® Groupe Acteon Pierre Rolland) préparé selon les recommandations du fabricant.
- insertion du maître cône jusqu'à la LT
- passage d'un fouloir latéral PD n°2 (25/100) jusqu'à blocage juste pour préparer le passage du compacteur
- insertion du compacteur Gutta Condensor Maillefer 25/100 sans rotation
- rotation du compacteur à vitesse maximale (8000 tours/min) pendant 5secondes jusqu'à la LT-1mm
- retrait du compacteur toujours en rotation avec balayage pariétal

- élimination des éventuels dépassements au-delà du foramen à l'aide d'un bistouri.

Sur chaque dent une désobturation de 3mm est effectuée au foret de Gates, afin de permettre une obturation coronaire provisoire au Cavit®.

A la fin de cette étape, des radiographies en incidence vestibulo-linguales et mesio-distales sont réalisées afin de vérifier la bonne obturation des traitements endodontiques.

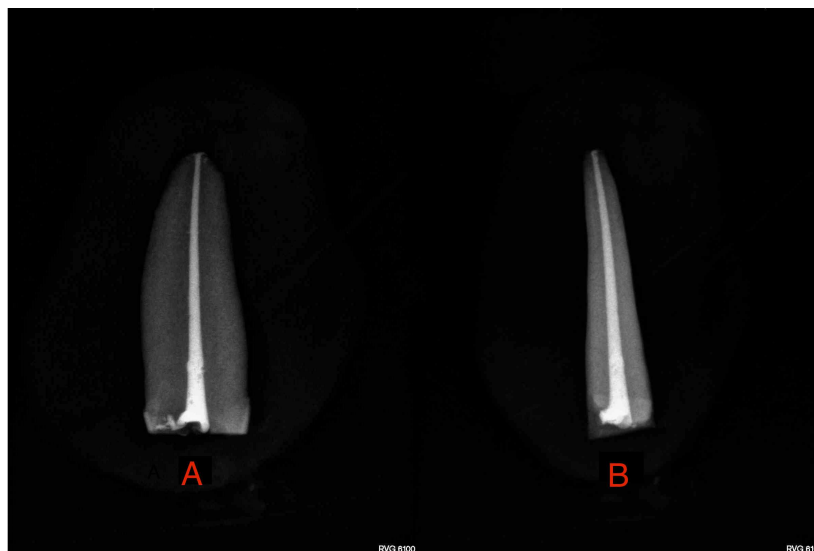


Figure 9 : Exemple de radiographie en incidence MD (A) et VL (B) après la phase d'obturation

Les échantillons sont placés dans une boîte de pétri saturée en humidité, puis dans un incubateur à 37° pendant 2 semaines.

### 3.2.4 Phase de retraitement

A la suite de ces deux semaines, les dents sont placées aléatoirement en deux groupes de 15 dents chacun :

- Groupe A : GPXF® 25/100 servant à la désobturation canalaire, et Protaper® F1 à F 3 pour la préparation canalaire



- Groupe B : Protaper® utilisé en séquence inversé F3 à F1 en association avec du solvant pour la désobturation canalaire et en séquence normale pour la préparation canalaire.

Le choix du Protaper® dans la reprise de la préparation canalaire pour le groupe A, et de son utilisation dans le groupe B, vient du fait qu'il est reconnu pour ses qualités de préparation canalaire, comme de retraitement endodontique. (14, 20, 28)

Sur chaque dent les 3 mm de Cavit® sont retirés avec une fraise boule en carbure de tungstène de diamètre 10/12 montée sur contre angle.

#### **3.2.4.1 Groupe A : Retraitement endodontique avec le GPX® associé à Protaper® sans solvant**

La désobturation est réalisée selon le protocole suivant :

- Passage du GPXF® monté sur contre angle bague bleue jusqu'à l'apex à la vitesse de 4000 trs/min
- Vérification de la perméabilité apicale avec une lime K de 10/100 MMC MM
- Temps T1 obtenu
- Radiographies en incidence vestibulo-linguale et mesio-distale
- Irrigation avec 2mL d'hypochlorite de sodium à 2,5%
- Passage de Protaper® F1 jusqu'à la LT
- Irrigation avec 2mL d'hypochlorite de sodium à 2,5%
- Passage de Protaper® F2 jusqu'à la LT
- Irrigation avec 2mL d'hypochlorite de sodium à 2,5%
- Passage de Protaper® F3 jusqu'à la LT jusqu'à ce que l'instrument remonte propre
- Temps T2 obtenu
- Radiographies en incidence vestibulo-linguale et mesio-distale

#### **3.2.4.2 Groupe B Retraitement endodontique avec Protaper® et solvant**

La désobturation est réalisée suivant la séquence Protaper® inversée :

Les limes F3, F2 et F1 sont utilisées en crown-down pour atteindre l'apex. Et le nettoyage canalaire final est réalisé avec les limes F2 et F3 :

- Dépose d'une goutte d'essence de citron à l'aide d'une pipette
- Passage de Protaper® F3 au niveau du tiers coronaire
- Dépose d'une goutte d'essence de citron
- Passage de Protaper® F2 au niveau du tiers moyen
- Dépose d'une goutte d'essence de citron
- Passage de Protaper® F1 jusqu'à la LT
- Vérification de la perméabilité avec une lime K 10/100 MMC MM
- Temps T1 obtenu, prise de radiographies en incidence vestibulo-linguale et mesio-distale
- Irrigation avec 2mL d'hypochlorite de sodium à 2,5%
- Passage de Protaper® F2 jusqu'à la LT
- Irrigation avec 2mL d'hypochlorite de sodium à 2,5%
- Passage de Protaper ® F3 jusqu'à la LT jusqu'à ce que l'instrument ressorte propre
- Temps T2 obtenu
- Radiographies en incidence vestibulo-linguale et mésio-distale

### **3.2.5 Enregistrement du temps de désobturation**

Le temps de désobturation a été mesuré par un chronométrage du temps de travail des instruments.

Le temps 1 (T1) : temps nécessaire au cathétérisme. Il est obtenu lorsqu'un instrument pénètre jusqu'à la LT=15mm

Le temps 2 (T2) : Temps nécessaire à la préparation canalaire. Il est obtenu lorsque le dernier instrument ressort totalement propre du canal, ne remontant donc plus de débris.

Le temps total (TT) de désobturation est l'addition de T1 et T2

### 3.2.6 Analyse des radiographies à T1 et T2

Sur chaque radiographie la quantité de débris résiduels est mesurée grâce au logiciel image J (National Institutes of Health, Bethesda, MD, USA) aux temps T1 et T2.

Cette technique d'analyse de débris canaux a déjà été décrite dans d'autres études et a fait ses preuves.(13, 15, 36)

Chaque canal est divisé en tiers apical, moyen et coronaire par l'intermédiaire de la fonction règle de Photoshop®. Chaque portion faisant 4 mm

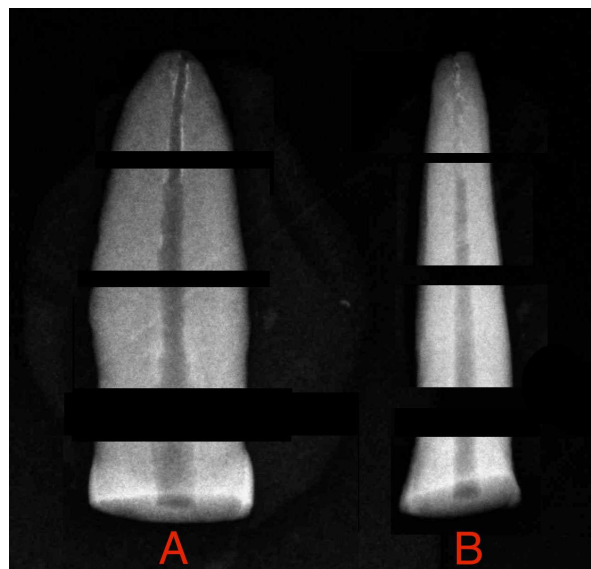


Figure 10 : Exemple d'une dent découpée virtuellement à partir des radiographies en incidence MD (A) et VL (B)

L'aire de chaque tiers canalaire est identifiée et automatiquement donnée en mm<sup>2</sup> par le logiciel imageJ. Puis, l'aire d'obturation restante (Gutta-Percha/ciments) dans chaque tiers est identifiée, et mesurée de la même manière.

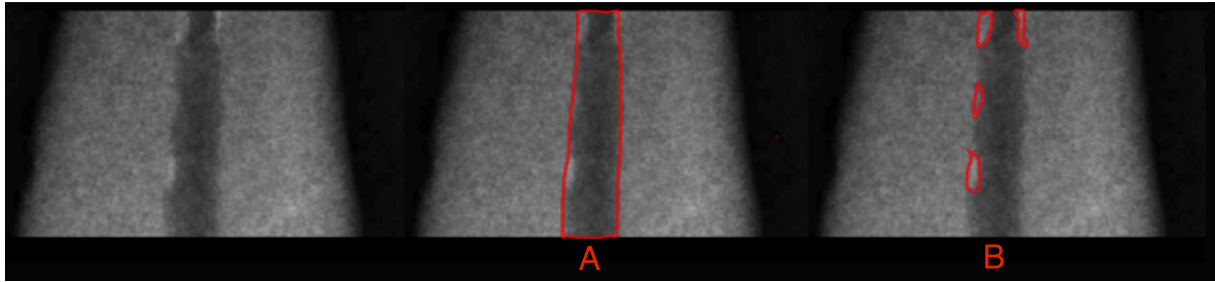


Figure 11 : exemple d'analyse d'aire du tiers médian en incidence MD

A : aire canalaire calculée du tiers médian

B : aire de débris calculée du tiers médian

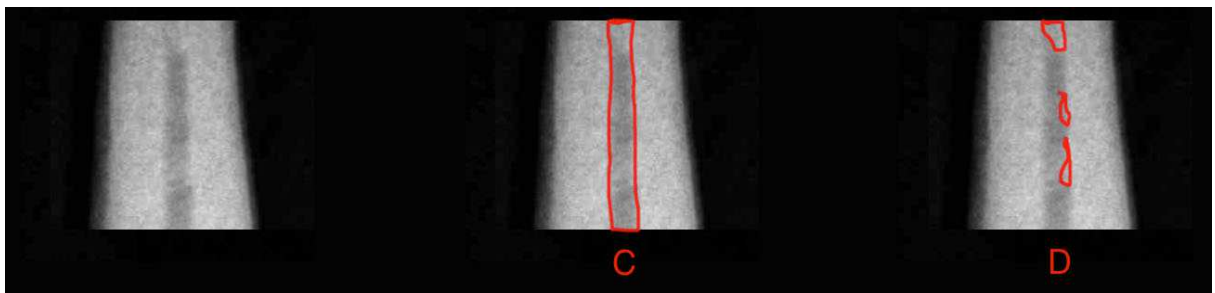


Figure 12 : exemple d'analyse d'aire du tiers médian en incidence VL

C : aire canalaire calculée du tiers médian

D : aire de débris calculée du tiers médian

L'addition des valeurs obtenues à partir des radiographies en incidence mésio-distale et vestibulo-linguale est ensuite calculée. Grâce à ces deux mesures : mesure de l'aire des débris et de l'aire du canal, nous calculons les pourcentages de débris par tiers présents dans le canal par la formule suivante :

$\text{Aire des débris (B+D)} * 100 / \text{aire du canal (A+C)} = \text{pourcentage de débris}$
--

### 3.2.7 Constatation d'extrusions de débris et d'accidents lors de la désobturation.

La présence d'extrusions ou d'accidents est notée de façon binaire : 1 si il y en a et 0 si il n'y en a pas.

En ce qui concerne la quantification de débris extrudés, nous n'avions pas de moyen de quantifier ces derniers, nous avons donc décidé de les noter sur un mode binaire, rejet/pas de rejet. Ce dernier étant visualisé à l'œil nu pendant le passage des instruments dans les dents tenues à la main.

### **3.2.8 Analyse statistique**

Le recueil des données se fait grâce au logiciel Excel® de Microsoft®.

Nous avons utilisé un test statistique de Mann-Whitney/Wilcoxon, pour comparer les moyennes de temps et de qualités de désobturation au temps T1 et T2, et un test exact de Fisher, pour analyser les différences d'apparition d'accidents ou d'extrusions de débris au temps T1 et T2.

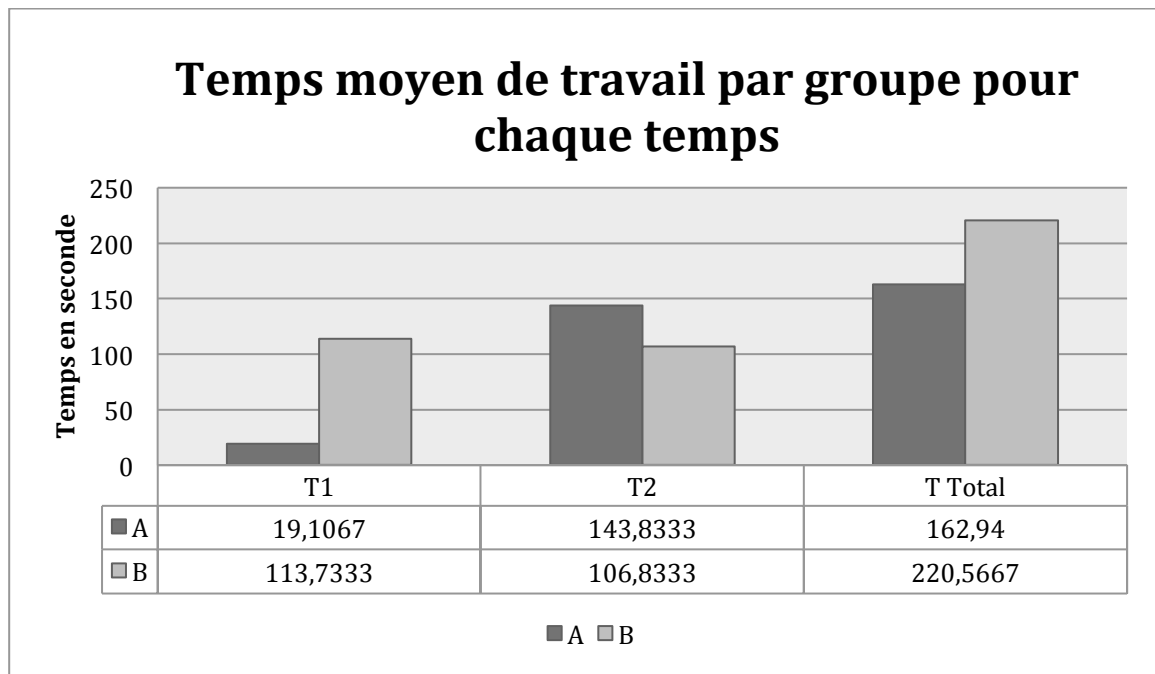
Ces tests statistiques permettent de déterminer s'il existe une différence significative au risque  $\alpha=0,05$  entre les deux groupes.

### 3.3 Résultats

Ils sont présentés en trois parties, d'abord l'analyse des temps de désobturation, ensuite l'analyse de la qualité de désobturation, et, enfin nous étudierons les accidents et les extrusions de débris.

#### 3.3.1 Analyse des temps de désobturation:

Ce graphique résume les temps moyen pour chaque groupe :



##### 3.3.1.1 Temps T1

Le temps T1 est le temps au bout duquel un instrument arrive directement à l'apex :

Grpe	N	Total	Moyenne	Variance	Ecart-Type
A	15	286,6	19,1067	15,1021	3,8861
B	15	1706	113,7333	193,8867	13,9243

#### Mann-Whitney/Wilcoxon Test (Kruskal-Wallis test pour deux groupes)

Kruskal-Wallis H (equivalent to Chi square) =	21,7839
Degrees of freedom =	1
P value =	0

Il y a donc une différence significative entre les deux techniques ( $P < 0,05$ ). L'atteinte de l'apex se fait de manière plus rapide dans le groupe A de 104 secondes en moyenne.

### 3.3.1.2 Temps T2

Le temps T2 est le temps au bout duquel on ne remonte plus de gutta-percha ou de ciment sur les limes.

Grpe	N	Total	Moyenne	Variance	Ecart-Type
A	15	2157,5	143,8333	243,4552	15,6031
B	15	1602,5	106,8333	271,5652	16,4792

Mann-Whitney/Wilcoxon Test (Kruskal-Wallis test pour deux groupes)	
Kruskal-Wallis H (equivalent to Chi square) =	17,7243
Degrees of freedom =	1
P value =	0

Là aussi on note une différence significative entre les deux temps avec  $P < 0,05$ , mais cette fois ci c'est le groupe B qui est le plus rapide avec un temps moyen de 106,83s contre 143,83 seconde.

### 3.3.1.3 Temps Total

C'est le temps total de désobturation par addition de T1 et T2.

Grpe	N	Total	Moyenne	Variance	Ecart-Type
A	15	2444,1	162,94	323,2883	17,9802
B	15	3308,5	220,5667	617,3595	24,8467

Mann-Whitney/Wilcoxon Test (Kruskal-Wallis test pour deux groupes)	
Kruskal-Wallis H (equivalent to Chi square) =	19,5135
Degrees of freedom =	1
P value =	0

Nous notons une différence significative entre les deux groupes avec  $P < 0,05$ , le groupe A étant le plus rapide avec une moyenne de 162,94s contre 220,57s.

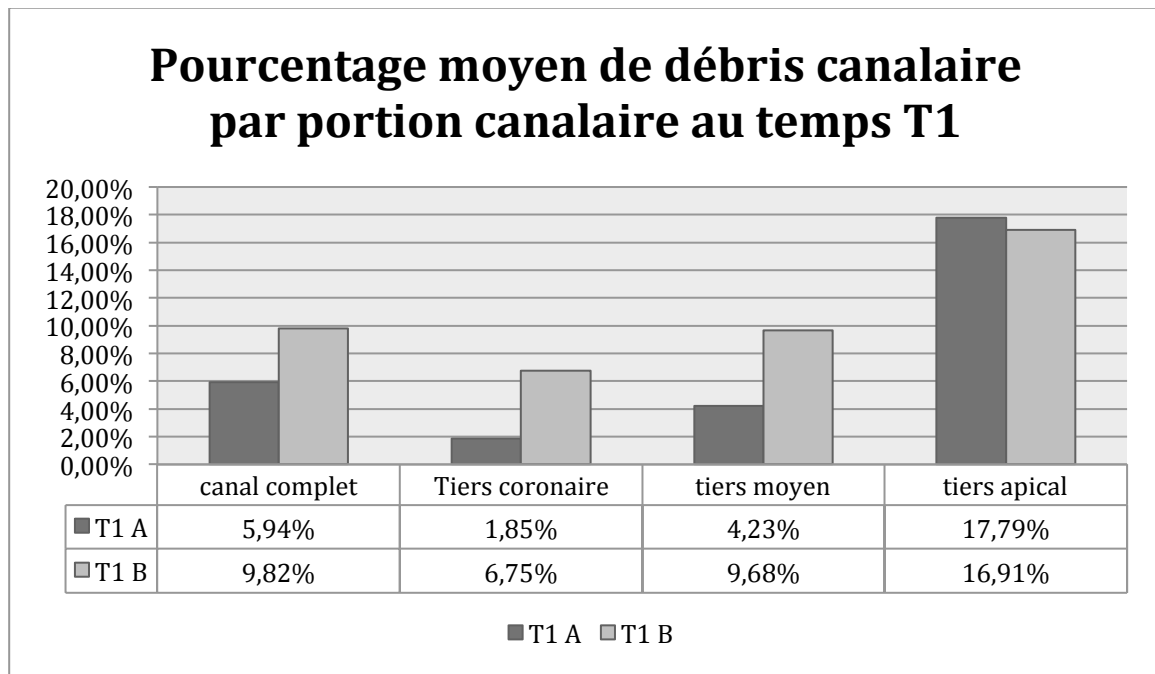
### 3.3.2 Analyse de la qualité de désobturation

A chaque fois ici nous analyserons des pourcentages d'aire canalaire présentant des débris.

#### 3.3.2.1 Analyse intergroupe

##### 3.3.2.1.1 Analyse au temps T1

Le graphique suivant résume les pourcentages moyen de débris canaux par tiers canalaire et pour le canal complet par groupe pour le temps T1



##### 3.3.2.1.1.1 Canal complet

Grpe	N	Total	Moyenne	Variance	Ecart-Type
A	15	89,0439	5,9363	22,0848	4,6994
B	15	147,2667	9,8178	95,5612	9,7755

Mann-Whitney/Wilcoxon Test (Kruskal-Wallis test pour deux groupes)	
Kruskal-Wallis H (equivalent to Chi square) =	0,4133
Degrees of freedom =	1
P value =	0,5203

Nous ne remarquons pas de différences significatives ( $P > 0,05$ ).



### 3.3.2.1.1.2 Tiers coronaire

Grpe	N	Total	Moyenne	Variance	Ecart-Type
A	15	27,7932	1,8529	24,5403	4,9538
B	15	101,3068	6,7538	72,1258	8,4927
<b>Mann-Whitney/Wilcoxon Test (Kruskal-Wallis test pour deux groupes)</b>					
<b>Kruskal-Wallis H (equivalent to Chi square) =</b>					3,4911
<b>Degrees of freedom =</b>					1
<b>P value =</b>					0,0617

Nous ne remarquons pas de différence significative entre les deux groupes (P=0,0617). Cependant ce résultat est très proche de la limite de significativité, indiquant qu'il est possible que la qualité de nettoyage groupe A soit suffisamment importante pour être intéressante sur cette section du canal. Ce résultat encourage à réaliser un nouvel essai de plus grande puissance.

### 3.3.2.1.1.3 Tiers moyen

Grpe	N	Total	Moyenne	Variance	Ecart-Type
A	15	63,4891	4,2326	22,1874	4,7104
B	15	145,2466	9,6831	230,0154	15,1663
<b>Mann-Whitney/Wilcoxon Test (Kruskal-Wallis test pour deux groupes)</b>					
<b>Kruskal-Wallis H (equivalent to Chi square) =</b>					0,1005
<b>Degrees of freedom =</b>					1
<b>P value =</b>					0,7513

Nous ne remarquons pas de différence significative. (P=0,7513). Cependant on note que le groupe A est 5% plus propre en moyenne au tiers moyen.

### 3.3.2.1.1.4 Tiers apical

Grpe	N	Total	Moyenne	Variance	Ecart-Type
A	15	266,7903	17,786	135,9945	11,6617
B	15	253,6525	16,9102	167,4777	12,9413

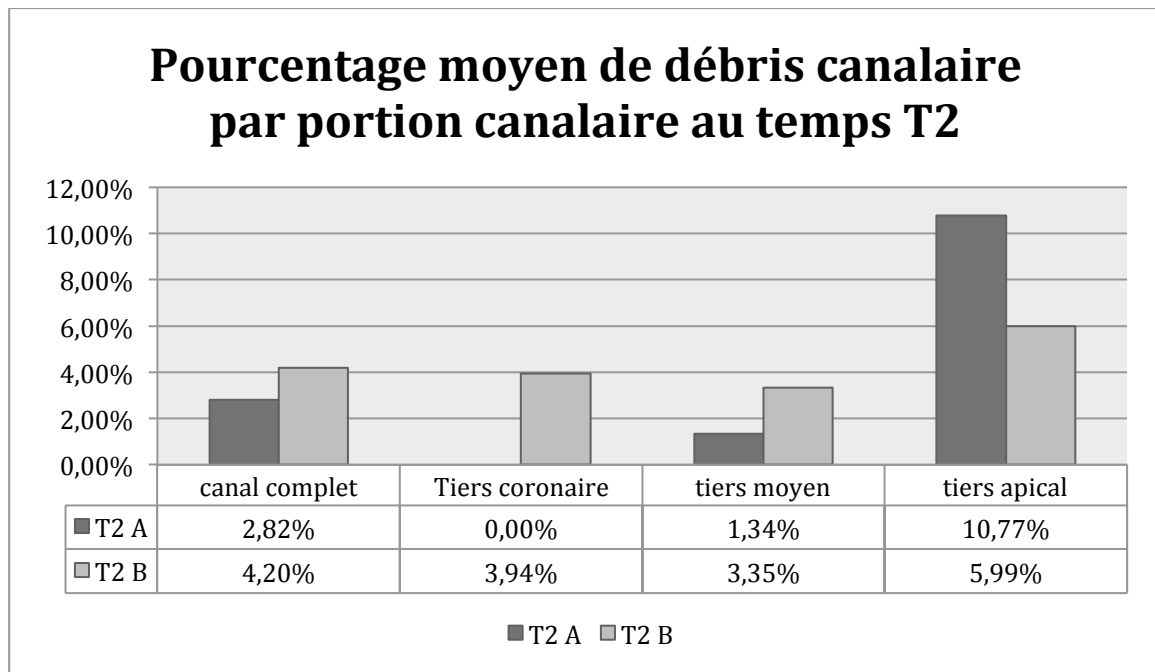
  

Mann-Whitney/Wilcoxon Test (Kruskal-Wallis test pour deux groupes)	
Kruskal-Wallis H (equivalent to Chi square) =	0,2691
Degrees of freedom =	1
P value =	0,604

Nous ne remarquons pas de différence significative ( $P=0,604>0,05$ )

### 3.3.2.1.2 Analyse au temps T2

Le graphique suivant résume les pourcentages moyens de débris canaux par tiers canalaire et pour le canal complet par groupe pour le temps T2



### 3.3.2.1.2.1 Canal complet

Grpe	N	Total	Moyenne	Variance	Ecart-Type
A	15	42,2798	2,8187	4,8455	2,2012
B	15	62,9759	4,1984	28,6567	5,3532
<b>Mann-Whitney/Wilcoxon Test (Kruskal-Wallis test pour deux groupes)</b>					
Kruskal-Wallis H (equivalent to Chi square) =					0,0155
Degrees of freedom =					1
P value =					0,901

Nous ne remarquons pas de différence significative,  $P > 0,05$ . Cependant on note que le groupe A est 1,5% plus propre en moyenne que le groupe B.

### 3.3.2.1.2.2 Tiers coronaire

Grpe	N	Total	Moyenne	Variance	Ecart-Type
A	15	0	0	0	0
B	15	59,0363	3,9358	50,2336	7,0876
<b>Mann-Whitney/Wilcoxon Test (Kruskal-Wallis test pour deux groupes)</b>					
Kruskal-Wallis H (equivalent to Chi square) =					5,7388
Degrees of freedom =					1
P value =					0,0166

Nous remarquons une différence significative entre les deux groupes  $P < 0,05$ . Le groupe A est significativement plus propre au tiers coronaire.

### 3.3.2.1.2.3 Tiers moyen

Grpe	N	Total	Moyenne	Variance	Ecart-Type
A	15	20,0641	1,3376	9,3159	3,0522
B	15	50,1761	3,3451	54,9525	7,413

Mann-Whitney/Wilcoxon Two-Sample Test (Kruskal-Wallis test for two groups)	
Kruskal-Wallis H (equivalent to Chi square) =	0,0007
Degrees of freedom =	1
P value =	0,9796

Nous ne remarquons pas de différence significative entre les deux groupes  $P > 0,05$ . Cependant nous notons que le groupe A est plus propre de 2% en moyenne.

### 3.3.2.1.2.4 Tiers apical

Grpe	N	Total	Moyenne	Variance	Ecart-Type
A	15	161,6094	10,774	71,5035	8,456
B	15	89,9084	5,9939	34,1468	5,8435

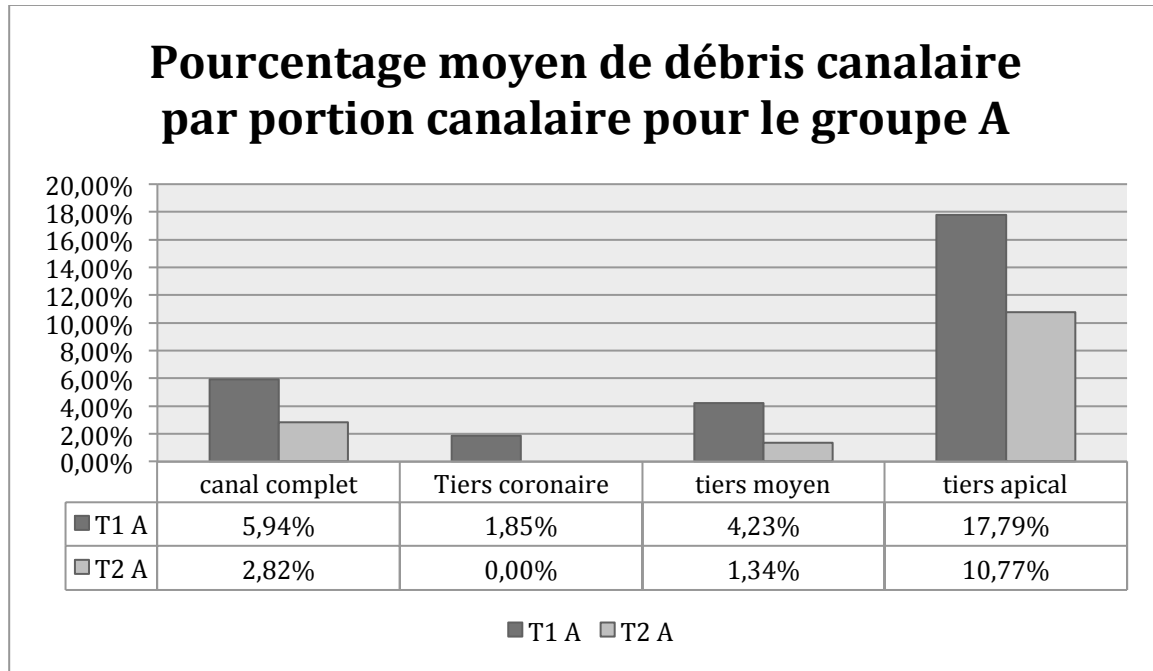
Mann-Whitney/Wilcoxon Test (Kruskal-Wallis test pour deux groupes)	
Kruskal-Wallis H (equivalent to Chi square) =	3,8089
Degrees of freedom =	1
P value =	0,051

Nous ne remarquons pas de différence significative  $P = 0,051 > 0,05$ . Cependant ce résultat est très proche de la limite de significativité, indiquant qu'il est possible que l'efficacité du groupe B au tiers coronaire au temps T2 soit suffisamment importante pour être intéressante. Ce résultat encourage à réaliser un nouvel essai de plus grande puissance.

### 3.3.2.2 Analyse intra Groupe

#### 3.3.2.2.1 Analyse du groupe A

Le graphique suivant résume les pourcentages moyens de débris canaux par tiers canalaire et pour le canal complet par temps pour le groupe A .



#### 3.3.2.2.1.1 Analyse de la portion canalaire complète

Grpe	N	Total	Moyenne	Variance	Ecart-Type
<b>T1</b>	15	89,0439	5,9363	22,0848	4,6994
<b>T2</b>	15	42,2798	2,8187	4,8455	2,2012
<b>Mann-Whitney/Wilcoxon Test (Kruskal-Wallis test pour deux groupes)</b>					
<b>Kruskal-Wallis H (equivalent to Chi square) =</b>					4,1317
<b>Degrees of freedom =</b>					1
<b>P value =</b>					0,0421

Nous remarquons une différence significative  $P < 0,05$ . Le groupe A est plus propre au temps T2 qu'au temps T1.

### 3.3.2.2.1.2 Analyse de la portion coronaire

Grpe	N	Total	Moyenne	Variance	Ecart-Type
T1	15	27,7932	1,8529	24,5403	4,9538
T2	15	0	0	0	0

**Mann-Whitney/Wilcoxon Test (Kruskal-Wallis test pour deux groupes)**

Kruskal-Wallis H (equivalent to Chi square) =	5,7388
Degrees of freedom =	1
P value =	0,0166

Nous remarquons une différence significative  $P < 0,05$ . Le groupe A est plus propre au temps T2 qu'au temps T1.

### 3.3.2.2.1.3 Analyse de la portion moyenne

Grpe	N	Total	Moyenne	Variance	Ecart-Type
T1	15	63,4891	4,2326	22,1874	4,7104
T2	15	20,0641	1,3376	9,3159	3,0522

**Mann-Whitney/Wilcoxon Test (Kruskal-Wallis test pour deux groupes)**

Kruskal-Wallis H (equivalent to Chi square) =	5,0769
Degrees of freedom =	1
P value =	0,0242

Nous remarquons une différence significative  $P < 0,05$ . Le groupe A est plus propre au temps T2 qu'au temps T1.

### 3.3.2.2.1.4 Analyse de la portion apicale

Grpe	N	Total	Moyenne	Variance	Ecart-Type
T1	15	266,7903	17,786	135,9945	11,6617
T2	15	161,6094	10,774	71,5035	8,456

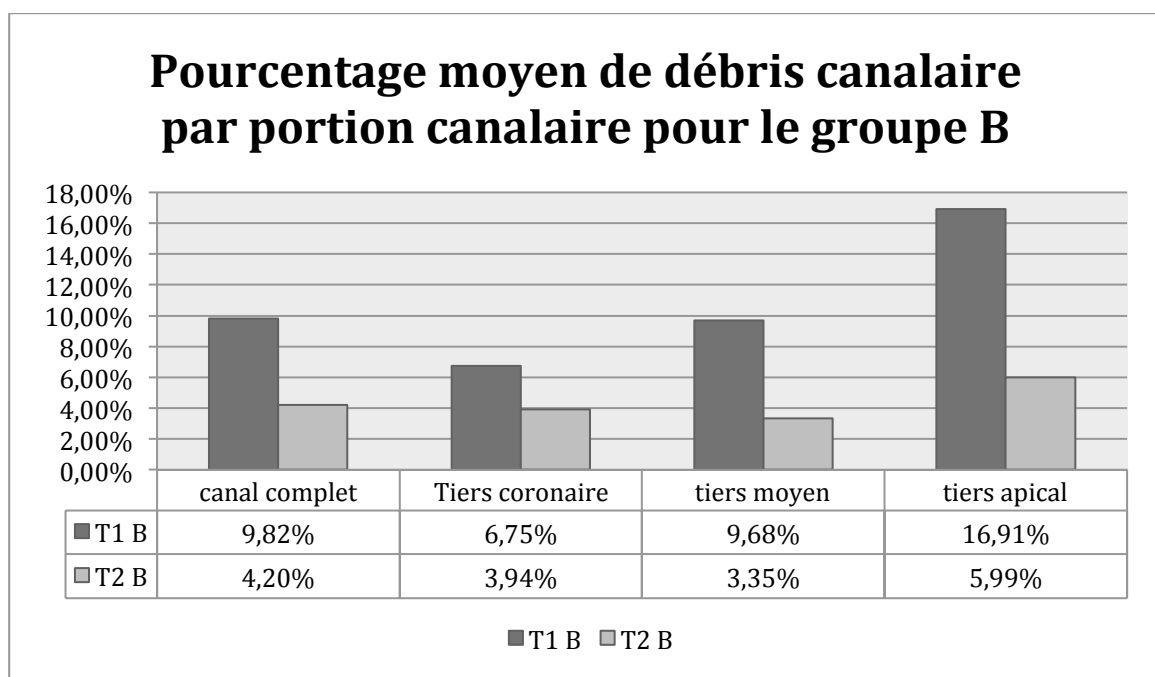
  

Mann-Whitney/Wilcoxon Test (Kruskal-Wallis test pour deux groupes)	
Kruskal-Wallis H (equivalent to Chi square) =	3,8013
Degrees of freedom =	1
P value =	0,0512

Nous ne remarquons pas de différence significative entre les deux groupes (P=0,0512). Cependant ce résultat est très proche de la limite de significativité, indiquant qu'il est possible que la qualité de nettoyage au temps T2 soit significativement plus importante pour être intéressante sur cette section du canal. Ce résultat encourage à réaliser un nouvel essai de plus grande puissance.

### 3.3.2.2.2 Analyse du groupe B

Le graphique suivant résume les pourcentages moyens de débris canaux par tiers canalaire et pour le canal complet par temps pour le groupe B.



### 3.3.2.2.1 Analyse de la portion canalaire complète

Grpe	N	Total	Moyenne	Variance	Ecart-Type
T1	15	147,2667	9,8178	95,5612	9,7755
T2	15	62,9759	4,1984	28,6567	5,3532
<b>Mann-Whitney/Wilcoxon Test (Kruskal-Wallis test pour deux groupes)</b>					
Kruskal-Wallis H (equivalent to Chi square) =					5,2994
Degrees of freedom =					1
P value =					0,0213

Nous remarquons une différence significative  $P < 0,05$ . Le groupe B est plus propre au temps T2 qu'au temps T1.

### 3.3.2.2.2 Analyse de la portion coronaire

Grpe	N	Total	Moyenne	Variance	Ecart-Type
T1	15	101,3068	6,7538	72,1258	8,4927
T2	15	59,0363	3,9358	50,2336	7,0876
<b>Mann-Whitney/Wilcoxon Test (Kruskal-Wallis test pour deux groupes)</b>					
Kruskal-Wallis H (equivalent to Chi square) =					1,6465
Degrees of freedom =					1
P value =					0,1994

Nous ne remarquons pas de différence significative entre les deux groupes  $P > 0,05$ . Cependant nous notons que le groupe B est plus propre de 3% en moyenne au temps T2.



### 3.3.2.2.3 Analyse de la portion moyenne

Grpe	N	Total	Moyenne	Variance	Ecart-Type
T1	15	145,2466	9,6831	230,0154	15,1663
T2	15	50,1761	3,3451	54,9525	7,413
<b>Mann-Whitney/Wilcoxon Test (Kruskal-Wallis test pour deux groupes)</b>					
Kruskal-Wallis H (equivalent to Chi square) =					2,956
Degrees of freedom =					1
P value =					0,0856

Nous ne remarquons pas de différence significative entre les deux groupes ( $P=0,0512$ ). Cependant ce résultat est très proche de la limite de significativité, indiquant qu'il est possible que la qualité de nettoyage au temps T2 soit significativement plus importante pour être intéressante sur cette section du canal. Ce résultat encourage à réaliser un nouvel essai de plus grande puissance.

### 3.3.2.2.4 Analyse de la portion apicale

Grpe	N	Total	Moyenne	Variance	Ecart-Type
T1	15	253,6525	16,9102	167,4777	12,9413
T2	15	89,9084	5,9939	34,1468	5,8435
<b>Mann-Whitney/Wilcoxon Test (Kruskal-Wallis test pour deux groupes)</b>					
Kruskal-Wallis H (equivalent to Chi square) =					6,3253
Degrees of freedom =					1
P value =					0,0119

Nous remarquons une différence significative  $P<0,05$ . Le groupe B est plus propre au temps T2 qu'au temps T1.

### 3.3.3 Analyse des accidents et des rejets au delà de l'apex.

Chaque fois que l'un de ces états était présent nous mettions un 1 et 0 si il ne l'était pas, obtenant donc un résultat binaire.

#### 3.3.3.1 Rejets au temps T1

TTT	0	1	Total
A	11	4	15
	73,33%	26,67%	100,00%
B	0	15	15
	0,00%	100,00%	100,00%
<b>TOTAL</b>	11	19	30

**Test de Fisher bilatéral**

<b>Fisher exact :</b>	0,000049975
-----------------------	-------------

Il y a une différence significative entre les deux groupes  $P < 0,05$ , avec plus de rejet avec le groupe B.

#### 3.3.3.2 Rejets au temps T2

TTT	0	1	Total
A	13	2	15
	86,67%	13,33%	100,00%
B	15	0	15
	100,00%	0,00%	100,00%
<b>TOTAL</b>	28	2	30

**Test de Fisher bilatéral**

<b>Fisher exact</b>	0,482758621
---------------------	-------------

Il n'y a pas de différence significative entre les deux groupes.

#### 3.3.3.3 Accidents

Nous n'avons noté aucun accident (fractures instrumentales, fausse-route, perforations, etc) lors des expériences que ce soit au temps T1 ou au temps T2.

### **3.4 Discussion**

#### **3.4.1 Discussion sur les temps de désobturation et de préparation**

Le temps d'atteinte de l'apex (temps T1) est significativement plus rapide pour le GPXF®.

Cependant lors de la phase de préparation canalaire (temps T2) on remarque une différence significative mais en faveur du Protaper®. Cette différence significative s'explique par le passage d'un instrument en plus dans le groupe A. En effet dans le groupe B la lime F1 a déjà travaillé dans le canal lors de la désobturation, amenant cette différence au temps T2 en faveur du groupe B.

Au final, par addition des deux temps c'est le GPXF® qui obtient un temps significativement moins important avec un temps d'environ 162,94s contre 220,57s.

Cette conclusion est rapportée dans toutes les autres études ayant étudié le GPX® (10, 18, 21, 22, 26, 42) . La technique en rotation continue ayant déjà montré sa plus grande rapidité par rapport a des techniques manuelles (14, 20, 28), nous avons pu montrer que l'association du GPXF® et de Protaper® permet un gain de temps par rapport à une technique en rotation continue seule, ici le Protaper®.

#### **3.4.2 Discussion sur la qualité de désobturation**

On remarque qu'au temps T1 c'est le GPXF® qui obtient des moyennes de nettoyage meilleures, sauf au tiers apical. Cependant aucune tendance à la significativité n'a été remarquée entre les deux groupes.

Au temps T2, comme au temps T1 c'est le GPXF® qui obtient des moyennes de nettoyage meilleures sauf au tiers apical. Nous observons une différence significative au tiers coronaire en faveur du GPXF®. Et pas de différence significative entre les autres tiers canalaire, ni pour le canal complet.

Certains résultats, notamment ceux du tiers apical au temps T2, étaient proches de la significativité. Cette proximité laisse penser qu'une étude avec un échantillonnage de plus grande puissance, et si les moyennes et écart-types étaient semblables,

démontrerait une différence significative au tiers apical au temps T2 en faveur du Protaper®.

L'analyse intra-groupe entre les temps T1 et T2 montre des différences significatives entre ces deux temps, autant au temps T1 qu'au temps T2. Ce qui prouve que le GPXF® seul est bien moins efficace pour désobturer et nettoyer un canal.

Dans la littérature une étude conclue à une moins bonne qualité de désobturation sur toute la longueur du canal surtout au niveau apical, mais cette étude n'associe pas le GPX® à une autre instrumentation (10). En revanche, les autres études ont montré qu'il n'y avait pas de différence significative du nettoyage entre le GPX® associé à l'utilisation de limes H et une technique manuelle associée à des solvants, des forêt de Gates ou bien des techniques thermiques associées à des limes H, ce qui est en accord avec nos résultats. (22, 26, 42)

### **3.4.3 Discussion sur la quantité de débris extrudés au-delà de l'apex et sur les accidents**

L'analyse des résultats nous montre la supériorité du système GPXF® de façon significative quant à sa capacité à ne pas rejeter les débris au-delà de l'apex. Hülsmann(22) était arrivé à la même conclusion. Il avait cependant remarqué que les limes H associées à du solvant repoussaient la plus grande partie des débris sans pour autant avoir trouvé de différences significatives entre les groupes. Tandis que Lavin et Kessler(26) ont remarqué que des débris étaient souvent extrudés avec les techniques n'utilisant pas le GPX® alors que cela n'est jamais arrivé avec le GPX®. Ils n'ont cependant pas fait de statistique à ce niveau, mais cette remarque est également en accord avec nos résultats.

Nous n'avons noté aucun accident autant sur le groupe A, que le groupe B. Dans les précédentes études concernant le GPX® sa sécurité n'avait pas été mis en cause. (10, 18, 21, 26). Teplitsky et Hülsmann ont noté la fracture de deux instruments, qui serait selon eux, due certainement à des erreurs d'utilisations (utilisation dans les canaux courbes pour Teplitsky ; vitesse de rotation trop rapide et précipitation dans les procédures pour Hülsmann et Stotz).

### **3.5 Conclusion**

Dans le cadre de l'étude expérimentale, le GPXF® associé au système Protaper® permet un gain de temps significatif lors du retraitement endodontique, tant au niveau du temps d'atteinte de la longueur de travail, que du temps nécessaire à la désobturation complète du système canalaire.

Les performances du système GPXF® associé au système Protaper® sont comparables à celle du au système Protaper® seul, avec une sécurité d'utilisation comparable à condition de respecter les recommandations du fabricant.

L'analyse des résultats des extrusions au delà de l'apex nous montre de façon significative la supériorité du système GPXF®.

L'utilisation de ce système peut permettre un gain de temps pour l'omnipraticien tout en ne négligeant pas la qualité du retraitement endodontique.

---

## **CONCLUSIONS**

---

Le facteur de succès le plus important d'un retraitement endodontique est le nettoyage minutieux et la remise en forme correcte du canal. La désobturation canalaire est donc l'une des étapes clés permettant ce nettoyage. Il n'existe pas de technique universelle permettant de retraiter tous les canaux. Chaque cas est différent et la méthode doit être adaptée.

Lors de la désobturation, l'utilisation de solvants est à limiter chaque fois que cela est possible. En raison de leur toxicité leur utilisation devra être plus ou moins importante en particulier au niveau du périapex. Avec la gutta-percha, ils conduisent à la formation d'une boue collante très difficile à éliminer des parois canalaire, augmentant de façon importante les débris résiduels après la mise en forme.

Plusieurs techniques s'appuient sur la dissolution des matériaux d'obturation par les solvants soit avec des instruments manuels, soit avec des instruments mécanisés en rotation continue.

Quel que soit le système utilisé, les instruments de plus fortes conicités et de plus forts diamètres sont utilisés en premier pour désobturer la partie coronaire du canal, afin de permettre à des instruments de conicités et de diamètres plus faibles de progresser apicalement. Le matériau est désobturé par pression apicale contrôlée des instruments, qui doivent être avancés légèrement par mouvement de va et vient, sans être forcés, puis retirés et nettoyés.

Les instrument GPX® (ou XGP® pour extracteur de gutta-percha) et GPXF® (en nickel titane), sont des instruments conçus spécialement pour être utilisé sur contre-angle à une vitesse d'environ 2000 à 4000tr/min.

La partie active a été conçue pour permettre une désobturation thermomécanique de la gutta-percha par friction. Lors de la mise en rotation, la pénétration dans le canal sans phénomène de vissage assure la plastification et l'extraction du matériau en direction coronaire.

Le GPX® associé à des limes H semble être une technique fiable pour la désobturation canalaire, seulement il n'a jamais été comparé ni associé à des instruments de rotation continue.

Notre travail a permis de mettre en évidence que la technique associant le GPXF® au système Protaper® était fiable et reproductible pour le retraitement endodontique de canaux droits obturés à la gutta-percha avec ciment de scellement.

Cette technique permet un gain de temps significatif lors du retraitement endodontique, tant au niveau du temps d'atteinte de la longueur de travail, que du temps nécessaire à la désobturation complète du système canalaire.

Les performances du système GPXF® associé au système Protaper® sont comparables à celle du système Protaper® seul et solvant, avec une sécurité d'utilisation comparable à condition de respecter les recommandations du fabricant.

L'analyse des résultats des extrusions au delà de l'apex nous montre de façon significative la supériorité du système GPXF®.

De plus le système GPXF® permet de s'affranchir de l'utilisation de solvant dans les canaux, évitant ainsi l'encrassement inutile des instruments et de la cavité d'accès

Une étude de plus grande puissance comparant le GPXF® associé à un système de rotation continue et d'autres techniques de désobturation canalaire pourrait être entreprise afin de vérifier les tendances à l'insuffisance de désobturation du tiers apical du système GPXF® associé à un système de rotation continue.

Cette étude pourrait également être envisagée dans des canaux courbes du fait de la composition en nickel-titane du GPXF®, alliage flexible qui permet le passage des courbures.



---

## **BIBLIOGRAPHIE**

---

1. **AFSSAPS.** Prescription des antibiotiques en pratique bucco-dentaire [Online]. [ansm.sante.fr](http://ansm.sante.fr).
2. **Akhavan H, Azdadi YK, Azimi S, Dadresanfar B, Ahmadi A.** Comparing the Efficacy of Mtwo and D-RaCe Retreatment Systems in Removing Residual Gutta-Percha and Sealer in the Root Canal. *Iran. Endod. J.* 7: 122, 2012.
3. **American Association of Endodontics, Endodontics Colleagues for Excellence.** Coronal leakage. Clinical and Biological Implications in Endodontic Success [Online]. <https://www.aae.org/colleagues/>.
4. **American Association of Endodontics.** Glossary of endodontic terms [Online]. [www.aae.org](http://www.aae.org).
5. **ANDEM.** Recommandations et références. *Réal. Clin.* 7: 385–406, 1996.
6. **Association Dentaire Française, Commission des dispositifs médicaux.** *Le retraitement endodontique.* Association Dentaire Française, 2006.
7. **Bakland LK, Baumgartner JC, Ingle JI.** *Ingle's endodontics* 6. BC Decker, 2008.
8. **Barbosa SV, Burkard DH, Spångberg LS.** Cytotoxic effects of gutta-percha solvents. *J. Endod.* 20: 6–8, 1994.
9. **Beasley RT, Williamson AE, Justman BC, Qian F.** Time required to remove guttacore, thermafil plus, and thermoplasticized gutta-percha from moderately curved root canals with protaper files. *J. Endod.* 39: 125–128, 2013.
10. **Betti LV, Bramante CM, de Moraes IG, Bernardineli N, Garcia RB.** Comparison of GPX with or without solvent and hand files in removing filling materials from root canals—An ex vivo study. *Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol. Oral Radiol. Endodontology* 110: 675–680, 2010.
11. **Carr G.** In: *Pathways of the Pulp.* Saint-Louis : Mosby Co, 1998, p. 531–567.
12. **Cohen S, Burns RC.** *Pathways of the Pulp.* 8ème edition. Saint-Louis : Mosby Co, 2002.
13. **Ersev H, Yilmaz B, Dinçol ME, Dağlaroğlu R.** The efficacy of ProTaper Universal rotary retreatment instrumentation to remove single gutta-percha cones cemented with several endodontic sealers: Removal of four types of sealer during retreatment. *Int. Endod. J.* 45: 756–762, 2012.
14. **Fariniuk LF, Westphalen VP, Silva-Neto UX da, Carneiro E, Baratto Filho F, Fidel SR, Fidel RAS.** Efficacy of five rotary systems versus manual instrumentation during endodontic retreatment. *Braz. Dent. J.* 22: 294–298, 2011.
15. **Ferreira JJ, Rhodes JS, Ford TR.** The efficacy of gutta-percha removal using ProFiles. *Int. Endod. J.* 34: 267–274, 2001.

16. **Fonzar F, Fonzar A, Buttolo P, Worthington HV, Esposito M.** The prognosis of root canal therapy: a 10-year retrospective cohort study on 411 patients with 1175 endodontically treated teeth. *Eur. J. Oral Implantol.* 2: 201–208, 2009.
17. **Friedman S, Rotstein I, Shar-Lev S.** Bypassing gutta-percha root fillings with an automated device. *J. Endod.* 15: 432–437, 1989.
18. **Haddix JE, Mattison GD, Shulman CA, Pink FE.** Post preparation techniques and their effect on the apical seal. *J. Prosthet. Dent.* 64: 515–519, 1990.
19. **HAS.** Rapport Traitement endodontique [Online]. <http://www.has-sante.fr>.
20. **Hasheminia SM, Farhadi N, Shokrane A.** Effect of Patency File on Transportation and Curve Straightening in Canal Preparation with ProTaper System. *ISRN Dent.* 2013: 704027, 2013.
21. **Hiltner RS, Kulild JC, Weller RN.** Effect of mechanical versus thermal removal of gutta-percha on the quality of the apical seal following post space preparation. *J. Endod.* 18: 451–454, 1992.
22. **Hülsmann M, Stotz S.** Efficacy, cleaning ability and safety of different devices for gutta-percha removal in root canal retreatment. *Int. Endod. J.* 30: 227–233, 1997.
23. **Khatavkar, R., Hegde, V.** Current concepts in gutta-percha removal for re-treatment part1. *Dent. Trib.* .
24. **Kumar MSR, Sajjan GS, Satish K, Varma KM.** A comparative evaluation of efficacy of protaper universal rotary retreatment system for gutta-percha removal with or without a solvent. *Contemp. Clin. Dent.* 3: S160–163, 2012.
25. **LAURICHESSE J-M.** Indications des reprises de traitement: endodontie ou chirurgie. *Trib Dent* : 29–32, 1995.
26. **Lavin DP, Kessler JR.** Evaluation of various methods of removing gutta-percha and endodontic sealer. *Gen. Dent.* 43: 556–559, 1995.
27. **Lumley PJ.** Cleaning efficacy of two apical preparation regimens following shaping with hand files of greater taper. *Int. Endod. J.* 33: 262–265, 2000.
28. **Musale PK, Mujawar SAV.** Evaluation of the efficacy of rotary vs. hand files in root canal preparation of primary teeth in vitro using CBCT. *Eur. Arch. Paediatr. Dent. Off. J. Eur. Acad. Paediatr. Dent.* (July 27, 2013). doi: 10.1007/s40368-013-0072-1.
29. **Ng Y-L, Mann V, Gulabivala K.** Outcome of secondary root canal treatment: a systematic review of the literature. *Int. Endod. J.* 41: 1026–1046, 2008.
30. **Ng Y-L, Mann V, Gulabivala K.** A prospective study of the factors affecting outcomes of nonsurgical root canal treatment: part 1: periapical health. *Int. Endod. J.* 44: 583–609, 2011.

31. **Ng Y-L, Mann V, Gulabivala K.** A prospective study of the factors affecting outcomes of non-surgical root canal treatment: part 2: tooth survival. *Int. Endod. J.* 44: 610–625, 2011.
32. **Peli J-F.** Retraitement endodontique : Le désobturation canalaire. *Inf. Dent.* : 20, 2010.
33. **Pertot, Wilhelm-J, Machtou, Pierre.** L'étanchéité coronaire : un facteur de réussite du traitement endodontique. *Les Cahiers de Prothèse.* : 21–29, 2001.
34. **Ricucci D, Siqueira Jr. JF.** Recurrent Apical Periodontitis and Late Endodontic Treatment Failure Related to Coronal Leakage: A Case Report. *J. Endod.* 37: 1171–1175, 2011.
35. **Ruddle CJ.** Nonsurgical Retreatment. *J. Endod.* 30: 827–845, 2004.
36. **Schirrmeister JF, Meyer KM, Hermanns P, Altenburger MJ, Wrbas K-T.** Effectiveness of hand and rotary instrumentation for removing a new synthetic polymer-based root canal obturation material (Epiphany) during retreatment. *Int. Endod. J.* 39: 150–156, 2006.
37. **Schneider SW.** A comparison of canal preparations in straight and curved root canals. *Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol.* 32: 271–275, 1971.
38. **Silva-Boghossian CM, Colombo APV, Tanaka M, Rayo C, Xiao Y, Siqueira WL.** Quantitative Proteomic Analysis of Gingival Crevicular Fluid in Different Periodontal Conditions. *PLoS ONE* 8: e75898, 2013.
39. **Simon S, Machtou P, Pertot W-J.** *Endodontie.* Editions CdP, 2012.
40. **Simon S, Machtou P.** *Endodontie. Volume 2. Retraitements.* Editions CdP, 2009.
41. **Simon S, Pertot W-J.** *La reprise du traitement endodontique.* Paris; Berlin; Chicago [etc.]: Quintessence international, 2006.
42. **Teplitsky PE, Rayner D, Chin I, Markowsky R.** Gutta percha removal utilizing GPX instrumentation. *J. Can. Dent. Assoc.* 58: 53–58, 1992.

---

## **ANNEXES**

---

Tableau des valeurs obtenues lors de l'expérimentation :

Dent n°	1	2	3	4	5	6	7	8
<b>Groupe</b>	A	A	A	A	A	A	A	A
<b>T1</b>	29,10	23,70	17,90	15,70	19,60	16,00	17,90	22,00
<b>1/3_COR_1</b>	0,00	0,00	0,00	2,18	0,00	18,98	0,00	5,35
<b>1/3M_1</b>	2,60	13,04	0,00	3,93	0,00	13,68	6,94	9,10
<b>1/3AP_1</b>	16,54	32,48	14,43	37,43	0,00	11,25	30,74	25,77
<b>TOTAL_1</b>	4,56	11,40	2,83	11,08	0,00	15,73	9,08	9,93
<b>A_1</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>R_1</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00
<b>T2</b>	148,70	185,70	152,30	120,00	150,70	148,80	127,90	144,20
<b>1/3_COR_2</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>1/3M_2</b>	0,00	0,00	0,00	0,73	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>1/3AP_2</b>	12,12	11,44	5,74	32,44	0,00	1,45	10,77	15,32
<b>TOTAL_2</b>	2,46	2,89	1,17	7,61	0,00	0,34	2,19	2,79
<b>A_2</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>R_2</b>	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>T_TOT</b>	177,80	209,40	170,20	135,70	170,30	164,80	145,80	166,20
Dent n°	9	10	11	12	13	14	15	16
<b>Groupe</b>	A	A	A	A	A	A	A	B
<b>T1</b>	20,90	14,60	17,00	16,00	15,90	18,20	22,10	98,00
<b>1/3_COR_1</b>	0,00	0,02	0,00	0,00	0,00	1,27	0,00	0,00
<b>1/3M_1</b>	4,28	0,04	0,03	0,00	5,97	3,88	0,00	0,00
<b>1/3AP_1</b>	15,27	0,37	0,17	18,29	25,72	16,76	21,57	16,27
<b>TOTAL_1</b>	3,77	0,11	0,05	3,37	7,40	4,88	4,85	3,60
<b>A_1</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>R_1</b>	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00
<b>T2</b>	135,30	141,50	135,20	130,50	133,70	143,90	159,10	87,00
<b>1/3_COR_2</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>1/3M_2</b>	1,77	11,40	0,00	0,00	4,60	1,57	0,00	0,00
<b>1/3AP_2</b>	4,33	11,40	6,31	10,43	24,53	5,44	9,90	9,29
<b>TOTAL_2</b>	1,74	5,51	1,52	2,07	6,88	2,91	2,20	1,82
<b>A_2</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>R_2</b>	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>T_TOT</b>	156,20	156,10	152,20	146,50	149,60	162,10	181,20	185,00

Dent n°	17	18	19	20	21	22	23	24
<b>Groupe</b>	B	B	B	B	B	B	B	B
<b>T1</b>	107,80	124,00	97,30	131,80	145,00	113,00	114,90	120,50
<b>1/3_COR_1</b>	0,00	15,55	8,05	13,99	5,28	5,46	27,94	5,85
<b>1/3M_1</b>	4,59	41,77	9,24	48,17	13,32	0,00	0,00	0,00
<b>1/3AP_1</b>	18,27	39,51	15,23	37,40	17,08	12,15	4,64	0,00
<b>TOTAL_1</b>	4,57	29,22	9,67	31,20	10,15	4,72	14,20	2,74
<b>A_1</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>R_1</b>	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
<b>T2</b>	111,20	107,30	102,70	147,50	89,90	115,90	92,80	104,20
<b>1/3_COR_2</b>	0,00	0,00	0,00	11,95	3,46	6,07	23,18	14,38
<b>1/3M_2</b>	0,00	13,94	6,79	26,19	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>1/3AP_2</b>	9,98	10,45	1,93	21,93	7,66	5,88	7,68	0,00
<b>TOTAL_2</b>	1,86	6,85	2,74	19,03	3,14	3,97	13,02	6,54
<b>A_2</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>R_2</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>T_TOT</b>	219,00	231,30	200,00	279,30	234,90	228,90	207,70	224,70
Dent n°	25	26	27	28	29	30		
<b>Groupe</b>	B	B	B	B	B	B		
<b>T1</b>	126,10	105,60	96,80	113,80	111,60	99,80		
<b>1/3_COR_1</b>	0,00	0,00	17,82	0,00	0,00	1,39		
<b>1/3M_1</b>	0,00	11,33	11,40	0,00	1,28	4,14		
<b>1/3AP_1</b>	4,75	24,83	37,39	11,64	14,50	0,00		
<b>TOTAL_1</b>	1,07	9,45	19,69	2,10	2,88	2,01		
<b>A_1</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
<b>R_1</b>	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00		
<b>T2</b>	124,70	107,60	96,80	126,30	90,30	98,30		
<b>1/3_COR_2</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
<b>1/3M_2</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,25		
<b>1/3AP_2</b>	0,00	1,11	5,28	7,35	1,37	0,00		
<b>TOTAL_2</b>	0,00	0,22	0,97	1,56	0,26	1,00		
<b>A_2</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
<b>R_2</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
<b>T_TOT</b>	250,80	213,20	193,60	240,10	201,90	198,10		

Vu, Le Président du Jury,

Date, Signature :

Vu, le Directeur de l'UFR des Sciences Odontologiques,

Date, Signature :

Vu, le Président de l'Université de Bordeaux,

Date, Signature :



**Hadrien MOULY**

Thèse d'exercice en Chirurgie Dentaire, Université de Bordeaux, 2014

n° 17

**RETRAITEMENT ENDODONTIQUE: ETUDE IN-VITRO DE DEUX TECHNIQUES DE DESOBTURATION CANALAIRE**

La désobturation canalaire est l'une des étapes clés permettant le nettoyage minutieux et la remise en forme correcte du canal lors du retraitement endodontique. Il n'existe pas de technique universelle permettant de retraiter tous les canaux. Chaque cas est différent et la méthode doit être adaptée.

Nous avons réalisé une étude comparative de deux techniques de désobturation afin d'en faire une critique. Trente dents extraites ont été traitées puis retraitées selon deux protocoles différents : le groupe A associant le GPXF® pour la désobturation au Protaper® pour la préparation canalaire, et le groupe B où le Protaper® est utilisé pour la désobturation et la préparation canalaire.

Les résultats de l'étude mettent en évidence un gain de temps et une sécurité d'utilisation pour l'omnipraticien tout en assurant la qualité du retraitement endodontique avec l'utilisation du GPXF® associé au Protaper®.

**MOTS CLEFS :**

Retraitement Endodontique, Désobturation Canalaire, GPX, Protaper

**ENDODONTIC RETREATMENT : EVALUATION IN-VITRO OF TWO ROOT CANAL REMOVAL TECHNIQUES**

Removing root canal filling is one of the most important steps of endodontic retreatment ensuring thorough cleaning and correct shapping of the canal. There is no universal technique allowing retreatment of all canals. Every case is different and the method has to be adapted.

We carried out a comparative study of two different techniques for removing canal filling in order to be critical about the both of them. Thirty extracted teeth were treated and retreated using two different protocols : Group A using GPXF® for removal and Protaper® for canal preparation, and group B where Protaper® was used for removal and canal preparation. Results of the study show time saving as well as ensuring security of use to the practitioner without compamisng the quality of the endodontic retreatment using GPXF® associated with Protaper®

**KEY WORDS :**

Endodontic Retreatment, Canal Removal, GPX, Protaper

**JURY :**

Président	Professeur des Universités	Mme M-J. BOILEAU
Directeur	Maître de Conférences des Universités	M. J-F. PELI
Rapporteur	Maître de Conférences des Universités	Mme D. ORIEZ
Assesseur	Assistant Hospitalo-Universitaire	M. C. VIDAL
Assesseur	Ancien Assistant Hospitalo-Universitaire	M. M. MARRET

Université de Bordeaux – Collège des Sciences de la Santé  
U.F.R. DES SCIENCES ODONTOLOGIQUES  
16-20 Cours de la Marne 33082 Bordeaux Cedex