

UNIVERSITE TOULOUSE III – PAUL SABATIER
FACULTE DE CHIRURGIE DENTAIRE

ANNEE 2016

2016 TOU3 3063

THESE

POUR LE DIPLOME D'ETAT DE DOCTEUR EN CHIRURGIE DENTAIRE

Présentée et soutenue publiquement

par

Sally YAZBECK

Le Lundi 03 octobre 2016

**TAUX DE SUCCES DE LA MICROCHIRURGIE ENDODONTIQUE :
ETUDE RETROSPECTIVE DE CAS DE CHIRURGIES REALISEES
AU SEIN D'UN CABINET DENTAIRE PARISIEN**

Directeur de thèse : Pr Franck DIEMER

JURY

Président : Professeur Franck DIEMER
1er assesseur : Docteur Marie GURGEL-GEORGELIN
2ème assesseur : Docteur Vincent BLASCO BAQUE
3ème assesseur : Docteur Rami HAMDAN
4ème assesseur : Docteur Jean-Philippe MALLET



**UNIVERSITE TOULOUSE III – PAUL SABATIER
FACULTE DE CHIRURGIE DENTAIRE**

ANNEE 2016

2016 TOU3 3063

THESE

POUR LE DIPLOME D'ETAT DE DOCTEUR EN CHIRURGIE DENTAIRE

Présentée et soutenue publiquement

par

Sally YAZBECK

Le Lundi 03 octobre 2016

**TAUX DE SUCCES DE LA MICROCHIRURGIE ENDODONTIQUE :
ETUDE RETROSPECTIVE DE CAS DE CHIRURGIES REALISEES
AU SEIN D'UN CABINET DENTAIRE PARISIEN**

Directeur de thèse : Pr Franck DIEMER

JURY

Président : Professeur Franck DIEMER
1er assesseur : Docteur Marie GURGEL-GEORGELIN
2ème assesseur : Docteur Vincent BLASCO BAQUE
3ème assesseur : Docteur Rami HAMDAN
4ème assesseur : Docteur Jean-Philippe MALLET





Faculté de Chirurgie Dentaire



➤ DIRECTION

DOYEN

Mr Philippe POMAR

ASSESEUR DU DOYEN

Mme Sabine JONOT

CHARGÉS DE MISSION

Mr Karim NASR

Mme Emmanuelle NOIRRI-ESCLASSAN

PRÉSIDENTE DU COMITÉ SCIENTIFIQUE

Mme Anne-Marie GRIMOUD

RESPONSABLE ADMINISTRATIF

Mme Marie-Christine MORICE

➤ HONORARIAT

DOYENS HONORAIRES

Mr Jean LAGARRIGUE +

Mr Jean-Philippe LODTER

Mr Gérard PALOUDIER

Mr Michel SIXOU

Mr Henri SOULET

➤ ÉMÉRITAT

Mr Damien DURAN

Mme Geneviève GRÉGOIRE

Mr Gérard PALOUDIER

➤ PERSONNEL ENSEIGNANT

56.1 PÉDODONTIE

Chef de la sous-section : ***Mme BAILLEUL-FORESTIER***

Professeur d'Université : Mme BAILLEUL-FORESTIER, Mr VAYSSE

Maîtres de Conférences : Mme NOIRRI-ESCLASSAN

Assistants : Mme DARIES, Mr MARTY

Adjoints d'Enseignement : Mr DOMINÉ

56.2 ORTHOPÉDIE DENTO-FACIALE

Chef de la sous-section : ***Mr BARON***

Maîtres de Conférences : Mr BARON, Mme LODTER, Mme MARCHAL-SIXOU, Mr ROTENBERG,

Assistants : Mme GABAY-FARUCH, Mme YAN-VERGNES

Assistant Associé : Mr TOURÉ

Adjoints d'Enseignement : Mme MECHRAOUI, Mr MIQUEL

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

Chef de la sous-section : **Mr HAMEL**

Professeur d'Université : Mme NABET, Mr SIXOU
 Maîtres de Conférences : Mr HAMEL, Mr VERGNES
 Assistants : Mlle BARON
 Adjoints d'Enseignement : Mr DURAND, Mr PARAYRE

57.1 PARODONTOLOGIE

Chef de la sous-section : **Mr BARTHET**

Maîtres de Conférences : Mr BARTHET, Mme DALICIEUX-LAURENCIN
 Assistants : Mr MOURGUES, Mme VINEL
 Adjoints d'Enseignement : Mr CALVO, Mr LAFFORGUE, Mr SANCIER

57.2 CHIRURGIE BUCCALE, PATHOLOGIE ET THÉRAPEUTIQUE, ANESTHÉSIOLOGIE ET RÉANIMATION

Chef de la sous-section : **Mr COURTOIS**

Maîtres de Conférences : Mr CAMPAN, Mr COURTOIS, Mme COUSTY
 Assistants : Mme CROS, Mr EL KESRI, Mme GAROBY-SALOM
 Adjoints d'Enseignement : Mr FAUXPOINT, Mr L'HOMME, Mme LABADIE

57.3 SCIENCES BIOLOGIQUES (BIOCHIMIE, IMMUNOLOGIE, HISTOLOGIE, EMBRYOLOGIE, GÉNÉTIQUE, ANATOMIE PATHOLOGIQUE, BACTÉRIOLOGIE, PHARMACOLOGIE

Chef de la sous-section : **Mr POULET**

Professeur d'Université : Mr KEMOUN
 Maîtres de Conférences : Mme GRIMOUD, Mr POULET, Mr BLASCO-BAQUE
 Assistants : Mr BARRAGUÉ, Mme DUBOSC, Mr LEMAITRE
 Assistant associé : Mme FURIGA-CHUSSEAU
 Adjoints d'Enseignement : Mr SIGNAT, Mme VALERA, Mr BARRE

58.1 ODONTOLOGIE CONSERVATRICE, ENDODONTIE

Chef de la sous-section : **Mr DIEMER**

Professeur d'Université : Mr DIEMER
 Maîtres de Conférences : Mr GUIGNES, Mme GURGEL-GEORGELIN, Mme MARET-COMTESSE
 Assistants : Mr BONIN, Mr BUORO, Mme DUEYMES, Mme RAPP, Mr MOURLAN
 Assistant associé : Mr HAMDAN
 Adjoints d'Enseignement : Mr BALGUERIE, Mr ELBEZE, Mr MALLET

58.2 PROTHÈSES (PROTHÈSE CONJOINTE, PROTHÈSE ADJOINTE PARTIELLE, PROTHÈSE COMPLÈTE, PROTHÈSE MAXILLO-FACIALE)

Chef de la sous-section : **Mr CHAMPION**

Professeur d'Université : Mr ARMAND, Mr POMAR
 Maîtres de Conférences : Mr BLANDIN, Mr CHAMPION, Mr ESCLASSAN, Mme VIGARIOS, Mr DESTRUHAUT
 Assistants : Mr CHABRERON, Mr GALIBOURG, Mr KNAFO, Mme SELVA, Mme ROSCA
 Adjoints d'Enseignement : Mr BOGHANIM, Mr FLORENTIN, Mr FOLCH, Mr GHRENASSIA, Mme LACOSTE-FERRE, Mr POGÉANT, Mr RAYNALDY, Mr GINESTE

**58.3 SCIENCES ANATOMIQUES ET PHYSIOLOGIQUES, OCCLUSODONTIQUES,
BIOMATÉRIAUX, BIOPHYSIQUE, RADIOLOGIE**

Chef de la sous-section : ***Mme JONIOT***

Maîtres de Conférences : Mme JONIOT, Mr NASR

Assistants : Mr CANIVET, Mme GARNIER, Mr MONSARRAT

Adjoints d'Enseignement : Mr AHMED, Mme BAYLE-DELANNÉE, Mr ETIENNE, Mme
MAGNE, Mr TREIL, Mr VERGÉ

L'université Paul Sabatier déclare n'être pas responsable des opinions émises par les candidats.
(Délibération en date du 12 Mai 1891)
Mise à jour au 06 septembre 2016

Remerciements

A mes parents adorés, je ne pourrais jamais vous remercier assez de tout ce que vous m'avez fait et ce que vous continuez à me faire aujourd'hui encore. Je vous serais à jamais reconnaissante pour votre amour, votre accompagnement et vos conseils si précieux. Sans vous je ne serais pas la personne que je suis aujourd'hui. Vous donnez un sens à ma vie et j'espère que je réussirai à vous rendre toujours fiers de moi.

A ma sœur Rima, merci pour toutes les soirées que tu as passé avec moi à rédiger et perfectionner ma thèse, sans ton aide je n'y serais pas arrivée. Merci aussi pour tous les autres moments qu'on a passé ensemble à papoter et à apprendre à mieux nous connaître. Je suis ravie de pouvoir être à tes côtés, toi et tes adorables petites crevettes.

A ma sœur Sabine, mon autre moitié, je ne pense pas pouvoir t'exprimer en quelques mots tout ce que je te porte dans mon cœur. Je te remercie pour ton soutien psychologique et tes conseils par téléphone, mais surtout pour ton amour qui m'a sans cesse encouragé pour avancer.

A mon frère Mohamad Ali, malgré la distance qui nous sépare, tu es toujours là pour moi quand j'ai besoin de toi, merci pour tes encouragements et ton amour. Je ne te le dis peut-être pas aussi souvent qu'il le faut mais je t'aime beaucoup mon chéri.

A mes nièces Léa, Mia et Célia, vous remplissez ma vie de joie et de bonheur. Avec vous, j'ai appris à mûrir et à assumer des responsabilités, sans toutefois me prendre trop au sérieux. J'apprécie chaque moment que je passe avec vous et je suis fier d'être votre tatie. Je vous aime plus que les mots peuvent le dire.

A mes copines Bissane (ma binôme d'amour), Camille et Laure, nous avons passé de très bons moments ensemble à la fac, j'en garderai le souvenir pour toujours. Je vous aime toutes les trois et j'espère que notre amitié durera à jamais.

A Rabih, merci de ton aide précieuse en informatique qui m'a permis de mener à bout mon travail. Je sais que je peux compter sur toi pour des appels sur Skype à 8h du matin alors que tu es censé être en vacances !!

And last but not least, je voudrais remercier toute ma famille d'adoption du cabinet dentaire dans lequel j'ai commencé à exercer depuis quelque temps maintenant, **Patrick, Franck, François, Marie jo, Chris, Sandrine, Faby et Amy** de votre encouragement et

de votre investissement dans ma thèse, je n'aurais jamais imaginé m'épanouir autant dans un environnement de travail !!!

A notre Président du Jury et notre Directeur de Thèse,

Monsieur le professeur DIEMER Franck

- Professeur des Universités, Praticien Hospitalier d'Odontologie
- Responsable de la sous-section d'Odontologie Conservatrice, Endodontie
- Docteur en Chirurgie Dentaire,
- D.E.A. de Pédagogie (Education, Formation et Insertion) Toulouse Le Mirail,
- Docteur de l'Université Paul Sabatier,
- Responsable du Diplôme Inter Universitaire d'Endodontie à Toulouse,
- Habilitation à diriger des recherches (H.D.R.),
- Vice- Président de la Société Française d'Endodontie
- Lauréat de l'Université Paul Sabatier

*Nous avons été très touchés par l'honneur que vous nous avez accordé en acceptant la
direction de notre travail.*

*Nous vous sommes très reconnaissant pour votre aide à chaque étape de la réalisation de
ce travail, pour votre disponibilité, votre gentillesse, la qualité de votre écoute et de vos
enseignements durant toutes ces années d'études.*

Nous espérons que ce travail soit à la hauteur de votre investissement.

*Veillez trouver ici l'expression de notre profonde reconnaissance et de nos respectueux
remerciements.*

A notre Jury de thèse

Madame le Docteur GURGEL-GEORGELIN Marie

- Maître de Conférences des Universités, Praticien Hospitalier d'Odontologie,
- Docteur en Chirurgie Dentaire,
- Doctorat d'Université – Université d'Auvergne-Clermont I,
- Ancienne Interne des Hôpitaux,
- D.E.A. MASS Lyon III,
- Maîtrise des Sciences Biologiques et Médicales

Nous vous remercions de l'honneur que vous nous faites en acceptant de participer à notre jury de thèse.

Nous sommes très reconnaissants de la qualité et la rigueur de votre enseignement, ainsi que de vos précieux conseils.

Nous vous prions d'accepter nos considérations les plus distinguées.

A notre Jury de thèse

Monsieur le Docteur BLASCO BAQUE Vincent

- Maître de Conférences Universitaire et Praticien Hospitalier à la Faculté de Chirurgie Dentaire de Toulouse,
- Docteur en Chirurgie Dentaire,
- Maîtrise Sciences, Technologies, Santé, mention : Biologie, Santé
- Master 2 de Recherche en « Physiopathologie des approches expérimentales aux nouvelles Thérapeutiques »
- Docteur de l'Université Paul Sabatier,
- Lauréat de l'Université Paul Sabatier
- Diplôme Inter-Universitaire d'Endodontie de la Faculté de Chirurgie Dentaire de Toulouse

Nous vous remercions de l'honneur que vous nous faites en acceptant de participer à notre jury de thèse.

Veillez trouver ici l'expression de notre plus profond respect pour votre savoir et la qualité de votre enseignement.

Qu'il nous soit permis de vous témoigner notre sincère reconnaissance.

A notre Jury de Thèse

Monsieur le Docteur HAMDAN Rami

- Assistant associé des universités.
- Docteur d'Etat en Chirurgie Dentaire (Syrie)
- Certificat d'Etudes Supérieures: *Technologie des Matériaux employés en art dentaire.*
- Certificat d'Etudes Supérieures: Odontologie conservatrice.
- Diplôme Inter-Universitaire d'Endodontie.

*Nous vous remercions d'avoir accepté de prendre place dans ce jury.
Veuillez croire en l'expression de notre profonde reconnaissance et de notre profond
respect*

A notre Jury de thèse,

Monsieur le Docteur Mallet Jean-Philippe

- Adjoint d'Enseignement à la Faculté de Chirurgie Dentaire de Toulouse,
- Ex Assistant hospitalo-universitaire d'Odontologie,
- Docteur en Chirurgie Dentaire,

*Nous vous sommes très reconnaissants d'avoir accepté de siéger au jury de notre
thèse.*

*Nous vous remercions pour votre investissement, votre disponibilité et votre
pédagogie qui nous ont grandement aidés dans l'accomplissement de ce travail.
Et enfin nous tenons à vous remercier de la confiance que vous nous avez accordée
en nous laissant un accès libre à vos dossiers cliniques.*

*Nous espérons sincèrement que nous avons pu mener à bien le travail que vous
nous avez confié.*

TABLE DES MATIERES

Introduction	15
I. Les lésions péri-apicales	16
1. Définition :	16
2. Etiologies :	16
3. Types de lésions :	18
4. Diagnostic :	20
5. Traitement	22
II. Indication et contre-indication de la chirurgie apicale	23
1. Indications :	23
2. Contre-Indications :	23
III. Chirurgie apicale : les différentes étapes	25
1. Anesthésie	25
2. Incision et élévation d'un lambeau muco-périosté.....	25
3. Ostéotomie et accès à l'apex	27
4. Curetage de la lésion	28
5. Apicectomie	29
6. Préparation rétrograde de la cavité.....	30
7. Obturation rétrograde	31
8. Les matériaux d'obturation rétrograde	32
9. Nettoyage de la cavité	33
10. Radiographie de contrôle	34
11. Comblement osseux et membrane.....	34
12. Repositionnement du lambeau et sutures	34
13. Conseils post-opératoires	34
14. Dépose des points.....	35
15. Contrôle 8mois -1an.....	35
IV. Les différences entre la chirurgie endodontique traditionnelle et la microchirurgie endodontique.	35
1. Miniaturisation des instruments et l'introduction des instruments US	36
2. Les nouveaux matériaux d'obturation.....	37
3. L'apport des instruments d'optique.....	37
V- Les complications liées à la chirurgie endodontique	38
VI- Etude analytique observationnelle rétrospective de cas de chirurgies endodontiques réalisées dans un cabinet dentaire parisien	39

1-	Matériel et méthode.....	40
i-	Critères de succès et d'échec de la chirurgie endodontique.....	41
ii-	Collecte de données.....	42
iii-	Recall des patients.....	48
iv-	Tableau de synthèse.....	49
2-	Résultats.....	52
i.	La population étudiée.....	52
a.	Répartition des contrôles.....	52
b.	Répartition des sexes.....	53
c.	Répartition des âges.....	54
d.	Localisation des dents sur l'arcade.....	54
e.	Répartition des PAI des lésions initiales.....	55
i.	Répartition de l'utilisation des matériaux d'obturation.....	56
ii.	Les résultats de l'étude statistique.....	57
a.	Calcul des taux de succès et d'échec.....	57
b.	Les facteurs influençant le résultat des chirurgies endodontiques.....	58
1.	Le sexe et l'âge des patients.....	58
2.	La localisation des dents.....	58
3.	Le PAI de la lésion initiale.....	60
4.	La reconstitution radiculaire.....	61
6.	L'étendu de la résection radiculaire.....	64
7.	L'étendu de l'obturation.....	66
8.	Le matériau d'obturation.....	67
3-	Discussion.....	68
i-	Interprétation des résultats.....	68
a.	Localisation des dents sur l'arcade.....	68
b.	PAI de la lésion initiale.....	70
c.	La reconstitution radiculaire.....	71
d.	La reconstitution coronaire.....	71
f.	L'étendu de l'obturation à rétro.....	72
g.	Le matériau d'obturation.....	73
ii-	Comparaison du taux de succès global avec la littérature.....	73
	Conclusion.....	79
	Bibliographie.....	80

Introduction

La chirurgie apicale est, de nos jours, considérée comme une thérapeutique fiable permettant de sauver une dent qui est autrement intraitable. Ainsi, elle est perçue comme le dernier recours auquel nous nous penchons afin de maintenir une dent affectée par une lésion péri-apicale qui n'a pas pu être traitée par les moyens de l'endodontie conventionnelle, à savoir le traitement et le retraitement endodontique.

Ce traitement vise à éliminer la pathologie péri-apicale et de mettre en place une obturation apicale dense et étanche suite à la résection de l'apex radiculaire, afin de minimiser le risque d'infiltration bactérienne du système radiculaire. Son but ultime est de conserver la dent naturelle et lui rendre sa pérennité.

Récemment, l'apport du microscope optique et l'application des principes de la microchirurgie ont pu contribuer grandement à l'amélioration du résultat de cette chirurgie.

Effectivement, l'introduction d'une nouvelle technique opératoire et d'un nouvel arsenal thérapeutique dans le monde de l'endodontie chirurgicale nous pousse spontanément à nous poser les questions suivantes : à quel taux de succès devons-nous nous attendre ? Et est-ce que ce taux de succès justifie l'abandon de l'ancienne technique pour la nouvelle ?

Afin de répondre à ces questions, nous avons choisi de mener une étude rétrospective sur des cas de chirurgie endodontique pratiquées selon les principes de la microchirurgie par un spécialiste en endodontie au sein d'un cabinet dentaire libéral parisien. Nous avons aussi cherché à déterminer le taux d'échec de cette chirurgie, et d'examiner les facteurs de pronostic pouvant influencer le résultat de la chirurgie.

Ainsi, nous avons accédé à la base de données du praticien et avons reconvoqués les patients ayant subi cette thérapeutique entre janvier 2011 et décembre 2014 dans le but de les contrôler à 1 an, 2 ans, 3 ans voire 4 ans post-opératoire. Nous en avons dégagé des résultats statistiques que nous avons cherché à confronter à la littérature.

La première partie de cette thèse s'intéressera à la définition des lésions péri-apicales dans un premier temps, et ensuite, dans un second temps, à la description du protocole opératoire de la microchirurgie endodontique pratiquée par notre praticien. La deuxième partie sera dédiée à l'exposition de l'étude que nous avons menée : les détails de notre procédure, les résultats que nous avons obtenus et enfin leur comparaison à la littérature.

I. Les lésions péri-apicales.

1. Définition :

Les lésions inflammatoires péri-radicales d'origine endodontiques ou LIPOE sont des lésions de type inflammatoire affectant l'os alvéolaire entourant la zone apicale d'une racine dentaire, consécutives à une infection bactérienne de l'endodonte.

Mécanisme de l'invasion bactérienne dans la zone apicale :

Des microorganismes vont coloniser le système canalaire radulaire et y proliférer. Ce processus s'accompagne d'une libération de toxines bactériennes et de médiateurs inflammatoires au niveau de la région péri-apicale. Ainsi, cette atteinte inflammatoire oppose deux acteurs, d'une part les agresseurs intra-canaux et d'autre part les mécanismes de défense de l'organisme. Cet affrontement aboutit à l'établissement de la parodontite apicale autrement nommée lésion péri-apicale.

-Les agresseurs intra-canaux sont donc les bactéries endodontiques (bactéries anaérobies strictes ou facultatives gram- et gram+(1)), ainsi que les produits issus de leur métabolisme, mais ils peuvent aussi être les composants et les fluides produits par la nécrose de la pulpe.

-Les défenseurs sont les cellules de la défense immunitaire non spécifique et spécifique, ainsi que leurs médiateurs et effecteurs cellulaires. Une réaction inflammatoire se déclenche au niveau des tissus para-apicaux, qui va conduire à l'activation des résidus de cellules épithéliales quiescentes. La masse cellulaire résultante va progressivement s'élargir en résorbant l'os alvéolaire entourant l'apex radulaire ce qui explique l'image radioclaire associée à ces lésions(2).

2. Etiologies :

L'étiologie des parodontites apicales est essentiellement une étiologie bactérienne que ce soit pour les dents non traitées ou les dents traitées. Ainsi, tout événement permettant la colonisation du réseau canalaire par des bactéries est susceptible d'entraîner une lésion péri-apicale.

On distingue, dans un premier lieu, les caries initiales ou les infiltrations carieuses sous les obturations coronaires.

Ensuite, il peut s'agir des traumatismes entraînant une exposition directe (fracture) ou indirecte (fêlure) de la pulpe aux bactéries de la cavité buccale.

Les thérapeutiques iatrogènes comme les traitements endodontiques menés sans champ opératoire, ou les obturations radiculaires non étanches, peuvent être également impliquées.

Il peut s'agir également des échecs des traitements ou retraitements endodontiques qui peuvent être liés à l'inefficacité de la désinfection ou encore à la recontamination du réseau canalaire par voie rétrograde (lésion parodontale).

D'autres étiologies moins fréquentes peuvent être également responsables de ces lésions : de fait, les accidents mécaniques tels le dépassement instrumental, mais aussi les accidents chimiques, à savoir la diffusion de l'hypochlorite de sodium au-delà de la constriction apicale peuvent être accusés.

Enfin, les accidents traumatiques ne supposant pas une exposition pulpaire mais provoquant une privation du réseau canalaire de sa vascularisation, entraînent une nécrose pulpaire aseptique qui sera capable d'engendrer ultérieurement une lésion apicale suite à la diffusion des produits de dégradation nécrotique au niveau de l'apex dentaire.

Il faut noter, par ailleurs, que les lésions péri-apicales survenant après un traitement endodontique et persistant même après le retraitement ne sont pas sensibles aux agents antimicrobiens (irrigation ou antibiotiques) utilisés lors du traitement. Les bactéries impliquées dans ces lésions sont surtout des Gram + de type *Enterococcus Faecalis*, *Actinomyces*, *Propionobacterium Acnes*, mais on peut également trouver des champignons comme le *Candida Albicans*(3). Ces micrororganismes vont s'organiser en biofilm péri-apical en sécrétant une couche de polysaccharides. Ce biofilm est résistant aux antibiotiques mais aussi aux produits d'irrigation et aux défenses de l'hôte. Ainsi, il ne peut être éliminé que mécaniquement et non chimiquement, d'où le recours aux chirurgies péri-apicales.

:

3. Types de lésions :

La contamination bactérienne de la région apicale peut se décliner sous plusieurs formes cliniques.

- Tout d'abord, la parodontite apicale aiguë ou initiale, est une réaction inflammatoire péri-apicale aiguë qui est, soit primaire, initiée au niveau d'un apex sain, soit secondaire à l'évolution d'une parodontite apicale chronique. La parodontite apicale aiguë va se limiter dans un premier temps au ligament desmodontal (stade desmodontite). En présence d'espèces très virulentes ou de déficience des défenses de l'organisme, les germes peuvent franchir l'apex et induire un accident infectieux extra-radicaire. Ceci va déclencher une contre-attaque de l'organisme et on va assister au recrutement des cellules de défenses (polynucléaires, macrophages et ostéoclastes) au niveau de l'apex de la dent attaquée. La lutte entre les bactéries et leur toxines d'un côté et les défenses de l'hôte de l'autre aboutit à une résorption osseuse péri-apicale (stade parodontite aiguë installée).

-Ensuite, la parodontite apicale chronique est représentée par le granulome apical et kyste péri-apical.

1) Le granulome est la forme la plus courante d'une lésion passée à la chronicité. Il peut s'installer d'emblée suite à une nécrose pulpaire ou peut faire suite à une lésion aiguë. C'est la réponse de l'organisme visant à limiter les dégâts en confinant les agents agresseurs ayant échappés au système canalaire. La chronicité est le résultat d'un équilibre qui s'établit entre les agents agresseurs et les agents de défense. La lésion est ainsi dans une phase de pseudo-quiescence dans laquelle la réaction inflammatoire se fait de façon très lente et la résorption osseuse résultante évolue très discrètement.

Histologiquement, on retrouve un tissu conjonctif de granulation très richement vascularisé et peuplé essentiellement de cellules inflammatoires, à savoir, les macrophages, les plasmocytes, les lymphocytes T et les neutrophiles, mais aussi de quelques cellules épithéliales. Le tout est encapsulé dans une coque de tissu fibreux.

L'équilibre caractérisant cette lésion étant très fragile, il peut, à tout moment être rompu, soit par une augmentation de la virulence bactérienne soit par la diminution des défenses de l'hôte. Ainsi, la parodontite chronique peut s'exacerber et dégénérer vers une parodontite aiguë. Le granulome peut aussi évoluer vers une fistulisation ou même se transformer en kyste péri-apical(4).

Du point de vue clinique, cette lésion présente peu ou pas de signes. La découverte d'une LIPOE chronique est souvent fortuite, et se fait soit suite à une modification de teinte de la dent pathologique, soit lors d'un examen radiographique effectué à la recherche de foyers infectieux. L'image radioclaire révélatrice de ce granulome est bien limitée et présente très peu, voire aucune modification dimensionnelle au cours du temps.

2) Le kyste péri-apical peut apparaître d'emblée sans passer par le stade de granulome. C'est la seconde forme d'une lésion péri-apicale passée à la chronicité. La lésion kystique est une cavité pathologique inflammatoire fermée. Histologiquement, elle présente une paroi fine constituée d'une mince couche d'épithélium pavimenteux stratifié, entourée par du tissu conjonctif lâche. Cette cavité contient du liquide kystique caractérisé par la présence de cristaux de cholestérine. On distingue deux types de kystes péri-apicaux qui vont répondre différemment au traitement endodontique classique ou orthograde :

- Le kyste en poche : présente une paroi épithéliale en continuité avec l'apex dentaire, et l'intérieur de la cavité kystique communique directement avec la pulpe canalaire. Ce premier type de kyste pourra être traité par voie orthograde puisque l'accès à la lésion peut être réalisé au travers de cette communication avec l'endodonte
- Le kyste vrai : est une cavité pathologique close, complètement distincte de la dent. L'épithélium la circonscrivant ne communique aucunement avec la cavité pulpaire. La désinfection orthograde, dans ce cas, ne sera pas efficace. L'isolement complet de la lésion la rend résistante au traitement endodontique classique. Le recours à la chirurgie endodontique sera nécessaire.



Figure 1: Les kystes péri-apicaux (5)

Cliniquement, la progression du kyste est généralement lente et se fait à bas bruit comme pour le granulome. Toutefois, le kyste peut générer du pus qui s'évacuera par une fistule. Son aspect radiologique est presque identique à celui du granulome. L'image lytique peut cependant être plus volumineuse pour le kyste et entourée d'un liseré plus dense et mieux défini que pour le granulome.

4. Diagnostic :

Certains signes subjectifs ressentis par le patient le poussent souvent à consulter un dentiste. Cependant, les LIPOE n'étant pas systématiquement symptomatiques, elles peuvent être découvertes fortuitement quand elles évoluent à bas bruit, lors d'un bilan.

Le praticien procédera à son examen clinique qui consiste à réaliser une série de tests cliniques (observation visuelle, test électrique, test au froid/chaud, test de percussion, palpation, ...) permettant de poser le diagnostic clinique d'une lésion péri-apicale.

Des examens radiologiques complémentaires seront réalisés afin de confirmer ce diagnostic clinique. Ceux-là peuvent être bidimensionnels : radiographie rétro-alvéolaire ou orthopantomogramme; et/ou tridimensionnels : Cone Beam à visée endodontique.

L'ensemble de ces examens donne au praticien un certain nombre de renseignements lui permettant d'orienter son choix thérapeutique :

- La valeur intrinsèque de la dent ; qui déterminera la possibilité de sa conservation
- Les particularités radiculaires (courbures, canaux supplémentaires, perforations...)
- La possibilité de réaliser un traitement endodontique classique (présence ou non d'obstacles coronaires, instruments fracturés ...)
- L'étendue de la lésion et la détermination de son PAI ou index péri-apical(6)

Les deux schémas suivants résument la démarche diagnostique

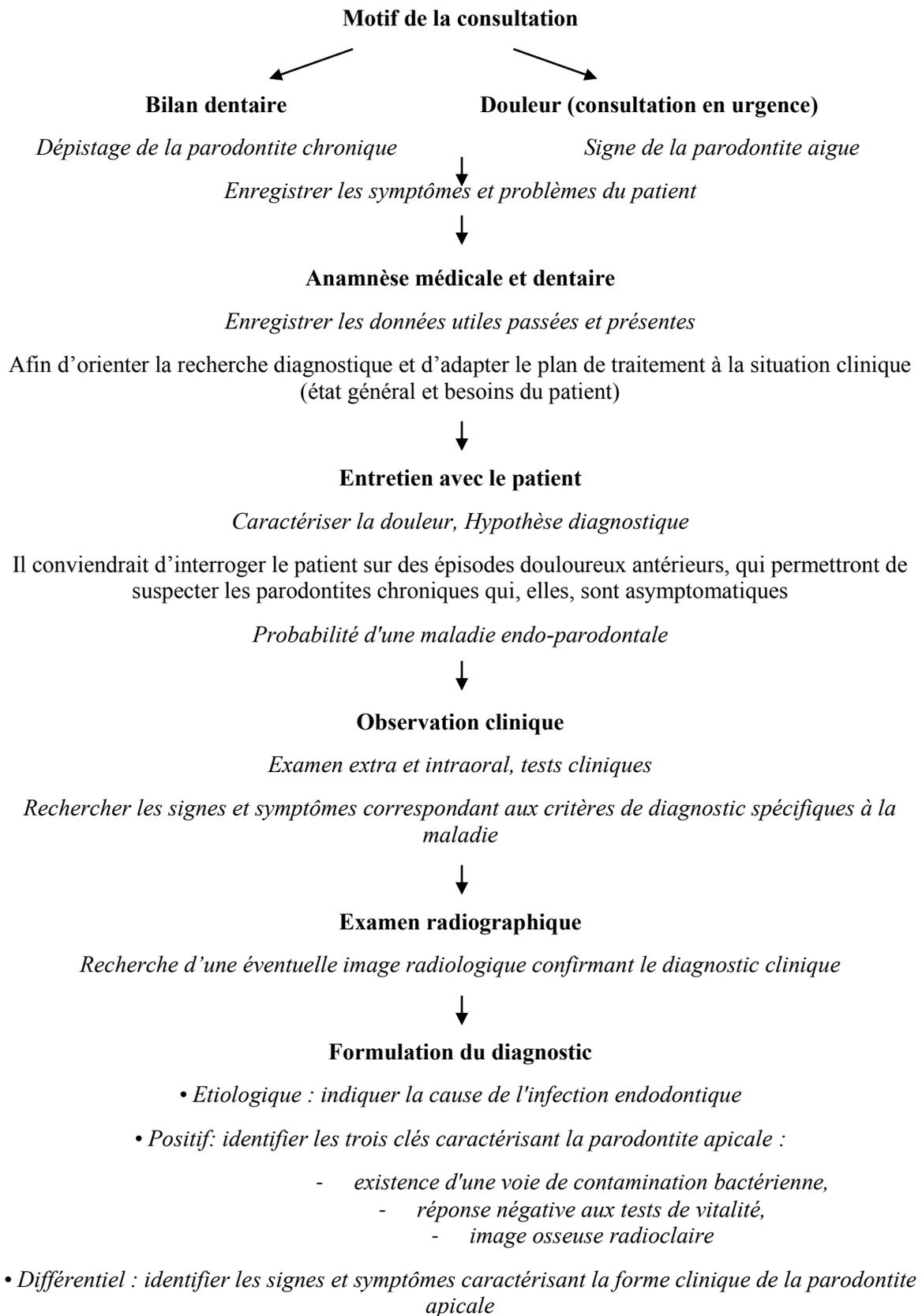


Figure 2: Démarche diagnostique systématisée appliquée aux maladies pulpoparodontales (4)

Signes et symptômes	Parodontite apicale aigue débutante (desmodontite)	Parodontite apicale aigue avérée	Parodontite apicale chronique (kyste ou granulome)
Douleur spontanée	++	++	-
Vitalité pulpaire	+/-	-	-
Douleur à la percussion	+	++	+/-
Douleur à la palpation	-	++	+/-
Image apicale radiologique	+/-	+/-	++

Figure 3: Diagnostique différentiel entre les parodontites aigues et chroniques

5. Traitement

Face à une LIPOE, le praticien s'oriente presque systématiquement vers une thérapeutique endodontique orthograde traditionnelle. Celle-ci consiste en une élimination complète du contenu (pulpe pour le traitement, et obturation pour le retraitement) du système radiculaire dentaire accompagnée par une désinfection minutieuse de ce dernier par le biais d'une irrigation abondante et répétée. Une fois le réseau canalaire mis en forme (élargissement homothétique à l'aide des limes endodontiques), il est obturé tridimensionnellement par un ou plusieurs matériaux biocompatibles assurant l'étanchéité et la cicatrisation péri-apicale. Bien que ces traitements aient des taux de succès assez satisfaisants (80-92% pour le traitement endodontique initial, et 50-90% pour le retraitement endodontique), ils peuvent dans certains cas donner lieu à des échecs. Dans ces circonstances, ou encore quand le traitement endodontique orthograde s'avère impossible à réaliser, le praticien peut choisir un recours à la chirurgie apicale. Celle-ci permet le traitement du réseau canalaire par la voie rétrograde (accès par l'apex de la dent). Une fois l'accès apical réalisé, l'apex est réséqué, la lésion apicale est curetée, et le réseau canalaire est mis en forme à rétro et obturé hermétiquement avant la fermeture du site. Une dernière solution thérapeutique en cas de lésions apicales persistantes, consiste à amputer la racine causale ou à avulser la dent lésée et à mettre en place un implant dentaire. Cette solution de dernier recours fait souvent suite à des échecs répétés des thérapeutiques endodontiques orthograde et/ou rétrograde.

II. Indication et contre-indication de la chirurgie apicale

1. Indications (7)(8) :

- Présence de kystes ou granulomes apicaux
- Echec de la reprise du traitement canalaire par voie orthograde
- Anatomie canalaire ne permettant pas une obturation tridimensionnelle orthograde étanche : delta apical avec de nombreux canaux accessoires non instrumentables et impossible à obturer, courbure apicale prononcée, double courbure canalaire
- Oblitération canalaire empêchant l'accès au canal par voie orthograde : calcifications, présence de tenon radiculaire impossible à déposer, présence de matériau d'obturation insoluble de type résine dure
- Perforation radiculaire
- Echec de l'apexogénèse ou de l'apexification : l'apex reste très largement ouvert
- Instrument fracturé au niveau apical
- Résorption externe du tiers apical
- Dépassement de gutta entraînant à moyen ou long terme un problème infectieux
- Dens in dente

2. Contre-Indications (9):

Les contre-indications absolues de la chirurgie apicale sont peu nombreuses. Les contre-indications évoquées sont souvent relatives et elles sont limitées à trois champs : l'état général du patient, les considérations anatomo-cliniques et la compétence du praticien.

- **Contre-indications liées à l'état général du patient :**

- Relatives : hygiène bucco-dentaire non satisfaisante, patient sous biphosphonates, patient diabétique, trouble de l'hémostase et patient sous anticoagulant ou antiagrégant plaquettaire.
- Absolues :
 - Patient ayant subi un infarctus datant de moins de 1 an
 - Patient immunodéprimé (SIDA)
 - Patient présentant des troubles hématologiques graves (leucémie aigüe, hémophilie...)

- Patient ayant reçu une irradiation cervico-faciale (risque d'ostéoradionécrose)
- Cardiopathies (patients à très haut risque d'endocardite infectieuse)

Pour ces patients, nous aurons recours à l'avulsion de la dent lésée.

- **Contre-indications liées aux considérations anatomo-cliniques**

○ Locales :

- Délabrement coronaire très important
- Problème parodontal associé
- Longueur de la racine résiduelle insatisfaisante
- Fracture radiculaire verticale ou fracture horizontale haute

- Régionales : présence d'obstacles anatomiques empêchant l'accès à l'apex de la dent à traiter ou ne permettant pas une bonne visualisation du site opératoire. Ces obstacles peuvent être présents à plusieurs niveaux : cutané (brides et cicatrices), musculaire ou osseux.

- **Contre-indications liées à la compétence du praticien**

En tant que professionnel de santé, le praticien doit être conscient de ses propres limites afin de pouvoir déterminer l'étendue de l'effort thérapeutique qu'il peut exercer. Ainsi, à moins que le praticien généraliste n'ait une expérience chirurgicale vaste, il est préférable que ce type de chirurgie soit réalisé par un praticien spécialisé en endodontie.

III. Chirurgie apicale : les différentes étapes

1. Anesthésie

L'anesthésie locale dans le cadre de la chirurgie endodontique a un double objectif : l'anesthésie et l'hémostase.

De fait, une bonne anesthésie permet d'éviter les douleurs inutiles et l'anxiété, et de plus, elle permet de contrôler les douleurs post-opératoires (10).

Par ailleurs, étant donné que la plupart des anesthésiques employés sont vasodilatateurs, leur utilisation sans vasoconstricteur n'est pas recommandée puisqu'elle occasionnera des saignements excessifs lors de la chirurgie (11). Ainsi, il est préférable de choisir un anesthésiant contenant de fortes doses d'adrénaline afin d'obtenir une hémostase efficace pendant une longue durée.

2. Incision et élévation d'un lambeau muco-périosté

Quel que soit le type de lambeau réalisé il doit répondre à deux impératifs : assurer un bon accès au tissu osseux sous-jacent et à l'apex de la dent lésée sans gêner l'irrigation du lambeau ni porter atteinte aux tissus périphériques.

Deux types d'incision sont réalisés afin d'assurer un accès au site opératoire : une incision horizontale puis une ou plusieurs incisions verticales.

La base du lambeau doit être au moins aussi large que la décharge afin qu'un apport sanguin suffisant puisse être assuré, cela permettra d'éviter une dessiccation du lambeau. Les incisions doivent être franches et profondes de façon à éviter le déchirement de la muqueuse lors du décollement du lambeau. Elles seront réalisées au niveau des zones osseuses concaves et non pas sur les éminences osseuses convexes ou les éminences radiculaire. Les incisions doivent se situer à au moins 5mm des bords de la lésion afin que les sutures se fassent sur un tissu osseux sain favorisant la cicatrisation (12). Et enfin, elles doivent respecter les insertions musculaires importantes.

Le choix du type de lambeau à réaliser dépend de plusieurs facteurs (13) :

- Les structures anatomiques voisines
- L'état parodontal
- La localisation et l'étendue de la lésion apicale
- La présence et le type de la restauration coronaire marginale.

Tout d'abord, le praticien commence par réaliser l'incision horizontale. Elle peut-être intra-sulculaire ou sub-marginale, donc à distance des collets (lambeau de Luebke Ochsenbein). Cette dernière se fait au niveau de la gencive attachée et suit le contour gingival à 2-3mm de la base du sulcus (14). Elle est plus adaptée que l'incision intra-sulculaire aux zones antérieures et aux dents couronnées puisque le risque de récession gingivale est moins important, mais elle suppose la présence d'une hauteur minimale de gencive attachée de 3-4mm. Ensuite, le praticien procède à la réalisation de la ou les incisions de décharge verticale(s). Un lambeau triangulaire suppose une seule incision de décharge en mésial de la zone opératoire, alors qu'un lambeau rectangulaire, plus adapté aux lésions de grande étendue, comporte deux incisions de décharge de part et d'autre de la zone opératoire.

Le lambeau muco-périosté de pleine épaisseur (Fig 4) est ensuite récliné, à l'aide d'un décolleur, au-delà de la jonction muco-gingivale, pour un meilleur accès apical, et maintenu à distance du site opératoire sur un écarteur. Le lambeau décollé doit comprendre la muqueuse ainsi que le périoste afin de favoriser la cicatrisation ultérieure et d'éviter le saignement. L'opérateur doit veiller à ne pas endommager ce dernier durant toute la durée de l'opération.

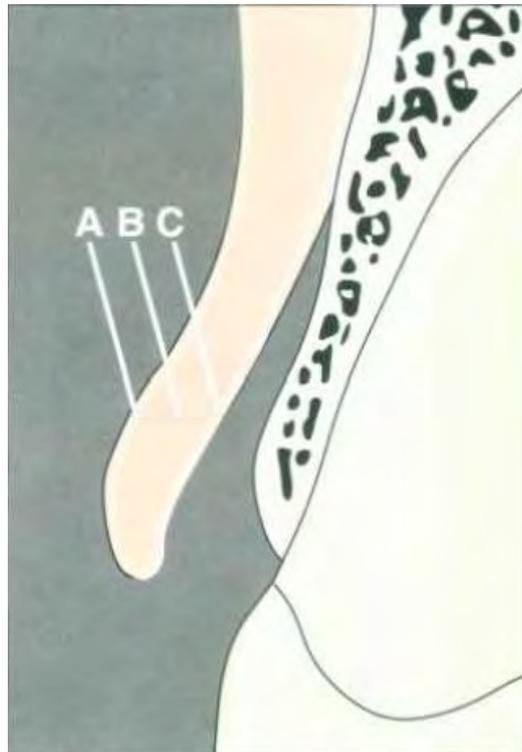


Figure 4: Lambeau pleine épaisseur incluant la muqueuse (A), le tissu conjonctif (B) et le périoste (C) (15)

3. Ostéotomie et accès à l'apex

Le but de l'ostéotomie est d'éliminer suffisamment du tissu osseux recouvrant la racine visée afin de pouvoir exposer la surface radiculaire défectueuse et accéder ainsi à la lésion que l'on cherche à éradiquer.

Une fois le lambeau levé, nous pouvons nous retrouver dans un des deux cas de figures suivants :

- La corticale osseuse est intacte : dans ce cas, il faut se fier à l'évaluation radiologique de la localisation de l'apex, que l'opérateur aurait réalisé en préopératoire, en se basant sur les radiographies bidimensionnelles. Il faut noter que l'épaisseur de la corticale bordant une lésion est souvent diminuée et ainsi sa couleur s'en trouve assombrie ce qui a pour conséquence de faciliter la localisation de la lésion apicale.
- La corticale osseuse est perforée : dans ce cas, la localisation de l'apex est plus évidente.

L'élimination du tissu osseux doit être minimale afin de réduire les douleurs postopératoires et de favoriser la cicatrisation. Cependant, elle doit être suffisante pour permettre un bon accès visuel et instrumental (instrument de préparation canalaire et d'obturation à rétro) (11). Ainsi, le fraisage se fait légèrement en coronaire de la lésion afin d'exposer le tiers apical de la racine lésée.(16)

Le matériel utilisé pour l'ostéotomie, selon les préférences du chirurgien et son plateau technique:

- Fraise boule en carbure de tungstène (Fig 5) montée sur une pièce à main chirurgicale maniée à faible vitesse (ou plus rarement une fraise Zeckrya montée sur une turbine), avec une pression modérée et une irrigation abondante de sérum physiologique stérile visant à diminuer l'échauffement.
- Piezochirurgie (inserts ultrasons) (17) : cette nouvelle technique réduit considérablement l'échauffement instrumental et favorise la cicatrisation osseuse. De plus, elle occasionne moins de vibrations, assure une meilleure visibilité du champ opératoire et réduit l'inconfort post-opératoire.



Figure 5 : Ostéotomie avec une Fraise boule en CT (photo prise au cabinet du praticien avec lequel nous avons collaboré)

Fig 5 : Ostéotomie avec une Fraise boule en CT (photo prise au cabinet du praticien avec lequel nous avons collaboré)

4. Curetage de la lésion

Il s'agit d'éliminer le tissu de granulation entourant l'apex dentaire, c'est le tissu mou pathologique formant la lésion apicale, permettant ainsi un meilleur accès visuel au tiers apical.

Le **matériel** utilisé pour cette étape est la curette (Fig 6). En effet, de nombreux types de curettes, de formes et de tailles différentes, peuvent être utilisés dans ce cadre.



Figure 6 : Exemple de curette de Lucas (photo prise au cabinet du praticien avec lequel nous avons collaboré)

La curette est d'abord placée au contact de l'os de façon à ce que sa face convexe soit orientée vers la lésion, afin de décoller cette dernière de la paroi osseuse. Ensuite, c'est sa face concave qui va chercher à extraire la lésion de la cavité osseuse dans laquelle elle logeait. Idéalement, la lésion sera décollée et recueillie en une seule pièce, sans être perforée ou fragmentée. Toutefois, l'adhérence de la lésion à la paroi osseuse complique, dans certains cas, son décollement.

Théoriquement, la lésion est ensuite placée dans un récipient de biopsie approprié et envoyée au laboratoire pour une étude anatomo-pathologique. Cependant cela ne se fait pas systématiquement et certains auteurs mettent en question sa nécessité (18).

5. Apicectomie

La fenêtre osseuse ainsi créée par l'ostéotomie et dégagée par le curetage doit assurer un accès direct à la partie apicale de la dent.

Le praticien peut procéder à l'apicectomie. Celle-ci consiste à sectionner le fragment apical de la racine dentaire exposant ainsi le réseau canalaire. L'élimination de ce fragment apical est justifiée par le fait qu'il soit considéré comme la source de l'infection puisqu'il contient de nombreux canaux accessoires et foramens dont l'obturation n'est pas envisageable. (15)

Il est généralement recommandé de réséquer 3mm de l'apex dentaire (19), cette longueur correspondant au delta apical. Toutefois, dans les cas de reprise de la chirurgie (re-entrée) ou pour les dents présentant des reconstitutions radiculaires longues (type inlay core ou screw post), la longueur de la résection doit être déterminée selon les cas de façon à permettre une obturation rétrograde de longueur adéquate (20).

L'axe de la résection doit être perpendiculaire au grand axe de la dent afin d'exposer le moins de tubulis possible et de promouvoir l'économie tissulaire (21). Cette recommandation a remplacé celle qui préconisait une résection oblique exposant une surface plus importante de la racine.

Le **matériel** utilisé : une fraise Zeckrya (Fig 7), chirurgicale ou endodontique, ou une fraise à sulcus montée sur une turbine ; ou un piezotome avec un insert US adapté, que l'on place le plus perpendiculairement possible à l'axe de la dent, avec une irrigation abondante. L'apex peut être soit sectionné au niveau souhaité, soit réduit par l'image quand il y a un risque de refoulement du fragment apical.



Figure 7 : Résection de l'apex à l'aide d'une fraise Zeckrya sur turbine (photo prise au cabinet du praticien avec lequel nous avons collaboré)

6. Préparation rétrograde de la cavité

Une fois la résection faite, l'opérateur doit procéder à l'examen de la nouvelle extrémité apicale créée (Fig 8). Pour ce faire, il aura recours au microscope ou aux loupes binoculaires et à un micro-miroir (13). L'examen du néo-apex a pour but de repérer la ou les entrées canalaires ainsi que les isthmes s'ils sont présents et de vérifier que la surface créée soit lisse, régulière et indemne de toute fêlure ou fracture qui pourraient éventuellement compromettre le résultat de la chirurgie.



Figure 8: Inspection du néo-apex à l'aide d'un micro-miroir (photo prise au cabinet du praticien avec lequel nous avons collaboré)

Ensuite, il débute la préparation canalaire rétrograde (Fig 9). C'est l'élargissement homothétique du foramen apical ainsi que tout autre foramen et isthme apparent au niveau de la surface de section.

La cavité préparée est parallèle au grand axe de la racine. Elle est suffisamment centrée afin de ne pas fragiliser les parois dentinaires résiduelles. L'épaisseur des murs radiculaires doit être au moins de 1 mm selon Gutmann et al (22), et la cavité rétrograde assez profonde pour pouvoir recevoir un matériau d'obturation adéquat. En effet, plus la cavité est profonde, moins sont les risques de l'infiltration apicale (20). Il est recommandé de préparer la cavité sur une longueur minimale de 3 mm (23).



Figure 9: Préparation rétrograde à l'aide d'un insert US (photo prise au cabinet du praticien avec lequel nous avons collaboré)

Le **matériel** utilisé : des inserts ultrasoniques de forme, de diamètre et de longueur variés montés sur une source ultrasonique. Anciennement, la préparation se faisait avec des fraises montées sur un contre-angle miniaturisé (Fig 10)



Figure 10: A gauche micro contre-angle avec une fraise boule CT et à droite un insert US

7. Obturation rétrograde

La cavité préparée peut ainsi être obturée. Toutefois, l'obturation doit se faire à l'abri de l'humidité d'où la nécessité de réaliser une bonne hémostase. Quand l'effet hémostatique de la solution anesthésique s'avère insuffisant, il sera complété par d'autres moyens hémostatiques locaux (boulette imprégnée d'épinéphrine, expasyl...). La cavité est ensuite rincée et séchée avant de recevoir le matériau d'obturation.

L'obturation rétrograde forme une « barrière physique » entre le système canalaire et les tissus parodontaux entourant la dent. Cette barrière aura pour objectif de protéger les tissus environnants d'une nouvelle contamination par les bactéries résiduelles du système canalaire.

L'importance de la mise en place d'une obturation rétrograde a été prouvée par l'étude menée par Christiansen R. (24) et al en 2009 comparant la guérison post-chirurgicale des dents obturées à retro au MTA et les dents n'ayant bénéficié que du nivellement de l'obturation gutta percha orthograde.

Les caractéristiques du matériau d'obturation rétrograde idéal selon Grossman (modifiées ultérieurement par Brownlee) sont les suivants (10) :

- Il doit être facilement inséré dans le canal radiculaire
- Il ne doit pas se rétracter après sa mise en place
- Il doit être résistant à l'humidité
- Il doit être bactériostatique, ou au moins ne doit pas stimuler la croissance bactérienne
- Il doit être radio-opaque
- Il ne doit pas causer une coloration de la dent
- Il ne doit pas irriter les tissus péri-apicaux
- Il doit être stérile, ou être facilement et rapidement stérilisable avant sa mise en place
- Il doit être facile à retirer du canal si cela s'avère nécessaire.

Le matériau choisi pour l'obturation est préparé (mélange poudre/liquide) et mis en place à l'aide d'une spatule à bouche (Fig 11) ou d'un micro porte-amalgame et ensuite foulé ou condensé par des fouloirs.(16)



Figure 11: Spatule à bouche et fouloir utilisés pour une obturation au Super EBA (photo prise au cabinet du praticien avec lequel nous avons collaboré)

8. Les matériaux d'obturation rétrograde

De nombreux matériaux ont pu être utilisés pour l'obturation rétrograde des canaux préparés dans le cadre d'une résection apicale notamment ceux qui sont mentionnés ci-dessous.

La **gutta percha**, malgré ses nombreux avantages (manipulation facile, biocompatible, non résorbable), ne s'avère pas idéale surtout à cause de son manque d'étanchéité (poreux, adaptation marginale faible) et de biocompatibilité.

L'**amalgame** a été le matériau le plus utilisé historiquement, mais il présente un nombre d'inconvénients notamment les problèmes d'infiltration, la production de produits corrosifs et la libération de mercure compromettant sa biocompatibilité (25). De plus, ce matériau est sensible à l'humidité, il s'accompagne d'un risque de tatouage gingival, sa mise en place

nécessite la préparation d'une cavité rétentive, et les particules résiduelles non résorbables de ce dernier sont difficiles à éliminer.

Les ciments à base de l'oxyde de Zinc (26): **Super EBA et IRM**: Les propriétés non agressives de ces matériaux ont promu leur usage dans le cadre des résections apicales. Toutefois, tous sont sensibles à l'humidité, ils présentent un risque d'infiltration, ils peuvent provoquer une irritation tissulaire, et sont légèrement résorbables.

Les **résines composites** sont biocompatibles mais ne peuvent pas se lier à la dentine humide et présentent un risque important d'infiltration. Les **résines époxy** sont biocompatibles et faciles à manipuler mais présentent une légère rétraction de prise.

Les **verres ionomères** peuvent se lier chimiquement à la dentine mais cette liaison est affectée défavorablement par l'humidité et le pH acide.

Le **MTA** (Mineral Trioxyde Aggregate) est un matériau plus récent et présente de nombreux avantages : son étanchéité et sa biocompatibilité sont bien supérieures à celles des matériaux précités, il est résistant à l'humidité et favorise la régénération des tissus péri-apicaux. Néanmoins, c'est un matériau onéreux, difficile à manipuler et dont le temps de prise très long (2 à 4 heures).(27)

Les **biocéramiques** sont également une nouveauté dans le domaine de l'obturation à rétro. Ils présentent quelques caractéristiques communes avec le MTA notamment leur biocompatibilité, leur bioactivité et leur étanchéité, très satisfaisantes. Ils sont, en outre, facile à manipuler et n'occasionnent pas des problèmes de coloration au niveau des dents obturées.(28)

À ce jour, nous ne disposons pas d'un matériau d'obturation idéal. Certains des matériaux cités ci-dessus ont présenté des résultats cliniques assez satisfaisants au cours des deux dernières décennies notamment le Super EBA et l'IRM. Toutefois, les maints avantages du MTA et des biocéramiques soutenus par de nombreuses études et par un certain recul clinique (notamment pour le MTA), promettent leur usage quasi exclusif dans le cadre des chirurgies apicales futures.

9. Nettoyage de la cavité

Avant de refermer, il est préconisé d'inspecter le site opératoire afin de rechercher et d'éliminer les éventuels débris ou corps étrangers (résidus du matériau d'obturation, fragments d'os ou restes du granulome...).

10. Radiographie de contrôle

C'est une radiographie rétro-alvéolaire visant à contrôler la qualité de l'obturation. Elle sert aussi à vérifier la propreté de la cavité osseuse (29)

11. Comblement osseux et membrane

Pour certains cas cliniques, il est conseillé de mettre en place un matériau de comblement osseux et une membrane. En effet, lors de l'ostéotomie, il est recommandé de conserver une collerette osseuse vestibulaire, même si celle-ci est de faible hauteur, afin de favoriser la cicatrisation. (30)

Ainsi, quand la lésion et/ou l'ostéotomie provoquent une déhiscence complète de la table osseuse vestibulaire, le praticien optera pour la mise en place de moyens de régénération osseuse afin d'améliorer le pronostic de la dent.

12. Repositionnement du lambeau et sutures

Le lambeau est remplacé sans décalage, chevauchement ou manque de coaptation des berges. Il est maintenu en place par des points de sutures qui seront positionnés sur un plan dur (os) et au niveau des dépressions et non des reliefs, afin d'assurer une continuité de la muqueuse. Ces points peuvent être continus ou séparés et le choix du type de suture dépend des préférences de l'opérateur.

13. Conseils post-opératoires

Des consignes post-opératoires doivent être données au patient verbalement mais aussi sur un support papier idéalement.

Les conseils sont essentiellement les suivants :

- Respecter une activité calme, appliquer une poche de glace et prendre régulièrement des antalgiques, plus ou moins des antibiotiques, et pour certains des anti-inflammatoires stéroïdiens pour diminuer les risques d'œdèmes.
- Limiter voire stopper la consommation tabagique
- Le repos relatif est recommandé dans les jours consécutifs (éviter tout sport intense quelques jours et les courants d'air)
- Laisser le site au calme en évitant d'y passer la langue, de le solliciter ou d'y effectuer l'aspiration du caillot sanguin

- Ne pas rincer durant 48h (bains de bouche conseillés au-delà)
- Éviter les extrêmes chaud/froid durant les premiers repas
- Le brossage sera prodigué avec précaution au plus proche du site
- Une pâte gingivale appliquée sur les fils de suture les maintiendra propres.

14. Dépose des points

10 à 15 jours après la chirurgie, le patient doit consulter afin que le praticien puisse déposer les points de suture si ceux-là ne sont pas résorbables. C'est le premier contrôle post-opératoire, il permet de surveiller la cicatrisation muqueuse. La cicatrisation osseuse étant plus longue, le contrôle radiologique ne pourra pas nous renseigner sur l'essor de la chirurgie.

15. Contrôle 6mois -1an

Un examen clinique complet ainsi qu'une radiographie de contrôle doivent être réalisés 6 à 12 mois après la chirurgie afin de pouvoir se prononcer quant au résultat de cette dernière. Si les signes cliniques évoquant une infection apicale (tuméfaction, douleurs, fistule) persistent ou réapparaissent, le chirurgien peut être amené à réintervenir soit pour refaire une deuxième chirurgie endodontique soit pour extraire la dent.

IV. Les différences entre la chirurgie endodontique traditionnelle et la microchirurgie endodontique.

Les vrais progrès dans le domaine de la chirurgie apicale sont dus à l'introduction des techniques de microchirurgie au milieu des années 1990.

La microchirurgie endodontique combine le recours aux aides optiques à l'utilisation de micro-instruments adaptés, améliorant ainsi la précision de la procédure et éliminant les ambiguïtés inhérentes à l'approche chirurgicale traditionnelle. Cette nouvelle technique repose sur les principes suivants :

- Une ostéotomie minimale permettant un accès à l'apex
- Une résection apicale perpendiculaire au grand axe de la racine
- Une inspection du néo-apex à la recherche de microstructures

- Une préparation d'une microcavité apicale

Le but de ces différentes étapes est de minimiser le traumatisme chirurgical et de créer des conditions optimales pour une éventuelle obturation canalaires apicale. (11)

Trois grandes innovations ont permis la réalisation de ces objectifs :

- Les micro-instruments et les instruments à ultrasons
- Les nouveaux matériaux d'obturation
- Les instruments d'optique

1. Miniaturisation des instruments et l'introduction des instruments US

Gary CARR, perplexe face au taux d'échec élevé des chirurgies apicales, a cherché à exposer les causes de cette fatalité thérapeutique en menant des expériences sur des cadavres humains. Deux grands facteurs ont été incriminés : l'inadaptation de l'arsenal thérapeutique et la mauvaise visibilité du champ opératoire qui empêchait une mise en place adéquate du matériau d'obturation. Afin de remédier à ces défaillances, il a proposé tout un nouveau système d'instruments microchirurgicaux mais aussi le recours aux aides optiques.

Ainsi, c'est à lui que l'on doit la miniaturisation des instruments : les élévateurs adaptés à la microchirurgie, les mini-curettes, les pièces à main microchirurgicales, les micro-miroirs (Fig 12) ainsi que les porte-amalgames et fouloirs servant à la mise en place du matériau d'obturation et enfin les inserts ultrasonores.



Figure 12: Micro-miroir rectangulaire modifié, micro-miroir rond

Les inserts US vont donc remplacer la fraise boule montée sur contre-angle pour la préparation de la cavité rétrograde. La petite taille des instruments US va permettre la

réduction de la taille de l'ostéotomie respectant le principe de l'économie tissulaire. Par conséquent, les suites opératoires seront plus simples et le confort du patient augmenté. La géométrie coudée de ces inserts assure un accès direct au système canalaire, permettant ainsi un axe de résection apical orthogonal par rapport à la racine exposant moins de tubulis dentinaire, mais aussi une diminution du risque de perforation radiculaire(31). De plus, avec ces instruments, les cavités préparées sont plus profondes et moins larges (évite la fragilisation des parois dentinaires résiduelles). Et enfin, les inserts US vont permettre la préparation des isthmes et des canaux accessoires diminuant ainsi le risque de recontamination bactérienne(31).

2. Les nouveaux matériaux d'obturation

Il s'agit notamment du MTA et des Biocéramiques, que nous avons exposés dans ce qui précède, et qui ont grandement amélioré la qualité des obturations endodontiques rétrogrades.

3. L'apport des instruments d'optique

Les instruments d'optique les plus couramment utilisés en endodontie sont les loupes (simples ou binoculaires) et le microscope opératoire. Malgré l'amélioration des grossissements obtenus avec les loupes, ces dernières restent moins performantes dans le domaine de la chirurgie endodontique comparées au microscope opératoire. Ce dernier, considéré comme l'instrument de choix pour ce type d'intervention, permet une meilleure visibilité de la zone opératoire grâce à une luminosité optimale et un agrandissement optique variable. Compte tenu de tous les avantages autant cliniques qu'ergonomiques du microscope, il n'est presque plus envisageable de s'en passer pour la chirurgie endodontique.(32)

En effet, le microscope permet une inspection plus détaillée et précise de la zone opératoire. Ainsi les détails anatomiques importants, quoique microscopiques, ainsi que les éventuelles fractures, perforations et autres micro-dommages sont plus facilement repérés pour être gérés par la suite. De plus, il permet à l'opérateur de distinguer plus facilement l'apex radiculaire de l'os alvéolaire. Il l'aide aussi à s'assurer de l'élimination complète du tissu lésé. Et enfin, la posture ergonomique imposée par son utilisation diminue le stress occupationnel. Le praticien se tient droit et sa position de travail est ainsi nettement améliorée.

V- Les complications liées à la chirurgie endodontique

Le but ultime d'une chirurgie apicale est de conserver la dent naturelle. Le praticien se pose souvent la question de conserver la dent par la réalisation d'un traitement endodontique ou de l'avulser et la remplacer par une solution alternative, à savoir la prothèse partielle fixe ou l'implant dentaire. Son dilemme est d'autant plus intense quand une complication survient lors du traitement endodontique puisque le pronostic de la dent et la possibilité de développement de futures complications sont imprédictibles.

Cependant, il est à noter que les complications ne conduisent pas toutes, nécessairement, à l'échec chirurgical. En effet, tant que l'objectif principal de la chirurgie, qui est la bonne gestion de la partie apicale de la racine, a été achevé, le résultat de la chirurgie peut ne pas être compromis malgré la survenue de la complication.

Toutefois, quand le développement d'une complication compromet l'objectif initial de la chirurgie apicale, un résultat moins prédictible doit être attendu.

Les différents types de complications liées à la chirurgie endodontique(33) sont les suivants:

- Complications liées au patient : ce sont les effets indésirables et inattendus résultant directement de la chirurgie et affectant le patient. Ces effets sont liés aux caractéristiques spécifiques du patient et non pas à des erreurs techniques
- Complications liées au praticien : ce sont les erreurs qui provoquent directement des résultats indésirables et inattendus affectant le patient.
- Complications dues aux erreurs diagnostiques :
 - o Lésions endo-parodontales
 - o Lésions non infectieuses mimant la parodontite apicale :
 - Kyste ou tumeur odontogénique
 - Variations anatomiques et structurales : le canal incisif, les foramens mentonnier ou le sinus, peuvent induire le praticien en erreur
- Complications liées aux tissus mous : risques liés au lambeau
 - o Perte d'attache
 - o Déchirure du lambeau
 - o Cicatrisation retardée
 - o Formation d'une cicatrice

- Hémorragie
- Dommages nerveux
- Complications esthétiques : il s'agit surtout des récessions gingivales dues à la levée du lambeau
- Complications dans la gestion de la zone apicale
 - Trépanation osseuse trop délabrante
 - Résection insuffisante
 - Plan de section trop incliné
 - Section incomplète de la racine
 - Obturation d'étanchéité insatisfaisante
 - Curetage insuffisant de la lésion
- Complications liées aux structures nobles avoisinantes : il s'agit surtout des atteintes de l'intégrité du sinus ou des structures nerveuses provoquant des paresthésies ou anesthésies
- Douleurs, œdèmes et infections du site opératoire : ce sont souvent des complications survenant immédiatement après la chirurgie et sont essentiellement réversibles.

VI- Etude analytique observationnelle rétrospective de cas de chirurgies endodontiques réalisées dans un cabinet dentaire parisien

Nous avons menés une étude rétrospective sur les microchirurgies endodontiques pratiquées sur 429 patients, entre janvier 2011 et décembre 2014, par un praticien spécialiste en endodontie exerçant au sein d'un cabinet libéral parisien.

Le but de notre ouvrage est d'étudier les taux de succès et d'échec de cette approche chirurgicale et de les comparer aux résultats d'autres études décrites dans la littérature, afin de pouvoir identifier, si possible, d'éventuels facteurs prédictifs du résultat opératoire final.

Cette technique de microchirurgie, révolutionnaire dans le domaine de l'endodontie, a trouvé sa place depuis quelques années. Le praticien avec lequel nous avons collaboré dans le cadre de cette étude, est un des pionniers dans l'utilisation de cette approche chirurgicale consistant essentiellement en l'utilisation du microscope optique et des inserts ultrasoniques.

1- Matériel et méthode

C'est une étude rétrospective qui s'étale sur 4 ans : 2011-2012-2013 et 2014. Les données recueillies dans ce cadre nous ont été fournies sous forme de liste contenant les références de tous les dossiers patients dans lesquels figure l'acte « curetage apical ».

Nous avons choisi d'inclure les patients ayant subi cette chirurgie entre janvier 2011 et décembre 2014 afin de pouvoir avoir un certain recul (au moins de 1 année) par rapport aux résultats.

Les patients sont vus une première fois en consultation. Les motifs de consultations sont divers : le patient peut consulter par lui-même pour cause de douleur ou de gêne au niveau d'une dent, il peut s'agir d'une découverte fortuite de lésion lors d'un examen de routine, et d'autres patients sont adressés par des confrères pour une prise en charge spécifique. La décision chirurgicale est prise en fonction des cas selon les critères anatomo-cliniques et radiologiques détaillés précédemment. Un examen radiologique tridimensionnel type cone beam est souvent demandé, si le patient ne l'a pas fait auparavant, afin de pouvoir analyser la situation clinique et d'y adapter l'approche thérapeutique. Une information est délivrée au patient détaillant la technique ainsi que les bénéfices et risques attendus. Une couverture antibiotique est prescrite en fonction du risque infectieux.

La chirurgie est réalisée lors d'un second rendez-vous. Tous les patients sont opérés par le même praticien, avec la même technique opératoire standardisée que l'on a détaillé précédemment. A l'issue de la chirurgie, un examen de contrôle à 6 ou 8 mois est préconisé.

Le résultat opératoire est évalué entre 6 et 8 mois après la chirurgie : un examen clinique ainsi qu'un cliché radiologique bidimensionnel sont réalisés par l'opérateur. Trois cas de figure peuvent se présenter lors de cette visite de contrôle.

- a- Les examens de contrôle réalisés sont en faveur d'un succès thérapeutique : aucune prise en charge complémentaire n'est nécessaire, un contrôle annuel est préconisé.
- b- Les examens de contrôle réalisés orientent vers un échec thérapeutique qui n'est pas secondaire à une fêlure ni une fracture radiculaire : une reprise chirurgicale est proposée afin de sauver la dent.

- c- Les examens de contrôle réalisés révèlent une fêlure ou une fracture de la racine : l'avulsion de la dent est indiquée.

i- Critères de succès et d'échec de la chirurgie endodontique

Deux types de critères sont évalués afin de déterminer le résultat d'une chirurgie endodontique : le critère clinique et le critère radiologique.

Radiologiquement, les critères utilisés pour cette évaluation sont ceux qui ont été établis par Rud et al. en 1972 (34) :

- Cicatrisation complète : radioclarté péri-apicale complètement disparue ou radioclarté résiduelle inférieure au double de l'épaisseur normale du ligament parodontal
- Cicatrisation incomplète : radioclarté résiduelle de taille moindre ou inchangée révélant les signes de la formation d'un tissu de cicatrisation fibreux
- Cicatrisation incertaine : radioclarté résiduelle de taille diminuée sans signes de « cicatrice »
- Cicatrisation insatisfaisante : radioclarté résiduelle de taille inchangée ou augmentée par rapport à la lésion initiale.

Cliniquement, la dent traitée ne doit présenter aucun signe ou symptôme évident d'une infection. Ainsi les critères d'évaluation clinique du succès sont les suivants :

- A l'inspection : absence de fistule ou d'écoulement purulent persistant
- A la palpation : absence de sensibilité et pas d'œdème ou de dépression au niveau de la corticale osseuse (respect de l'intégrité de la corticale)
- A la percussion : absence de douleur ou de sensibilité provoquée
- La dent ne doit pas être mobile et ne doit pas présenter une atteinte parodontale
- Elle ne doit pas présenter d'autres symptômes subjectifs d'inconfort
- Et enfin, elle doit être fonctionnelle sur l'arcade et ne doit pas perturber la fonction des dents adjacentes ou antagonistes

La définition stricte du succès suppose l'absence totale de signes et de symptômes cliniques couplée à une absence de radioclarté résiduelle ou ce qui correspond à la « cicatrisation complète » susmentionnée. Toute autre radioclarté résiduelle, même si sa taille est diminuée par rapport à la lésion initiale, est considérée comme un échec.(9)

Toutefois, Seltzer et al. (35) ont pu démontrer que la taille d'une raréfaction osseuse ne correspond pas à la taille réelle de la destruction osseuse. Cela a mis en question les évaluations d'échec uniquement basées sur les critères radiologiques qui caractérisent cette définition stricte du succès. Ces auteurs ont choisi de se référer à la normalité clinique pour définir le succès sans trop s'attarder sur le résultat radiologique. Cette nouvelle définition introduit la notion de confort et de fonction clinique adéquate auxquelles nous allons nous référer dans la détermination des cas de succès dans notre étude.

ii- Collecte de données

La liste de données initiale fournie par le praticien contenait 429 dossiers patients. La création de cette dernière est basée sur un seul critère de choix : la présence de l'acte « curetage apical » entre les années 2011 et 2014.

L'accès aux détails des dossiers patients nous a été accordé par le biais du logiciel « LogMeIn » qui est un logiciel d'accès à distance, permettant un contrôle à distance l'ordinateur du cabinet via internet. Afin de pouvoir utiliser ce dernier, nous nous sommes d'abord rendus sur le site LogMeIn.com afin de télécharger le logiciel. Ensuite, nous nous sommes connectés avec L'ID et le mot de passe donnés par le praticien, qui, de son côté, s'est inscrit sur le site afin d'obtenir ces derniers. Une fois connecté, nous avons du choisir un des deux ordinateurs reliés au compte auquel nous avons accédé : l'ordinateur Serveur. A ce stade, un nom d'utilisateur et un mot de passe nous sont demandés afin de pouvoir enfin accéder au contrôle à distance de l'ordinateur.

Le praticien avec lequel nous avons collaboré pour notre étude utilise le logiciel Macdent pour tenir ses dossiers patients. A son ouverture (Fig 13), ce logiciel se présente de la façon suivante :

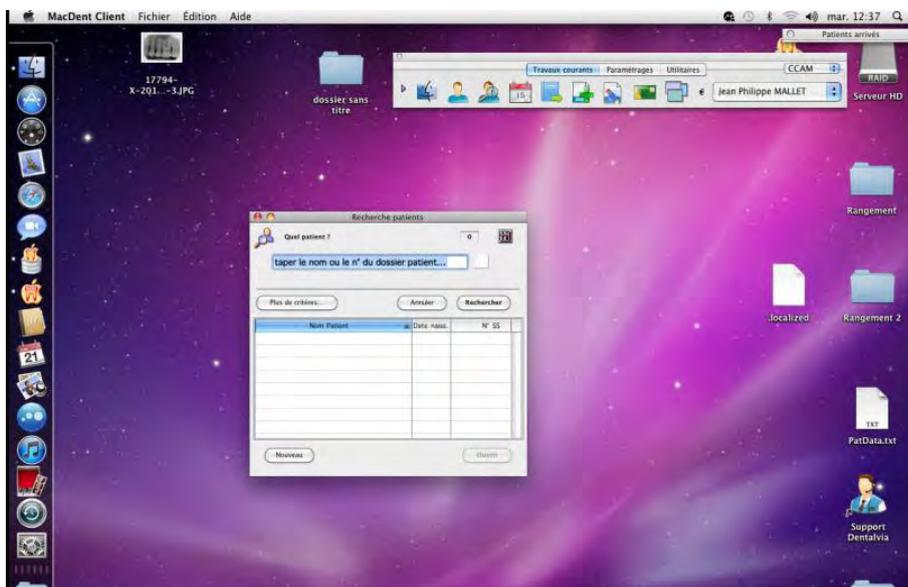


Figure 13: Capture d'écran de l'accès au serveur distant avec le logiciel MacDent ouvert.

Il suffit de taper dans la case « rechercher » le nom et prénom d'un patient et d'y double cliquer pour accéder au dossier complet de ce dernier.

Dans chaque dossier patient, plusieurs rubriques se présentent (Fig 14) :

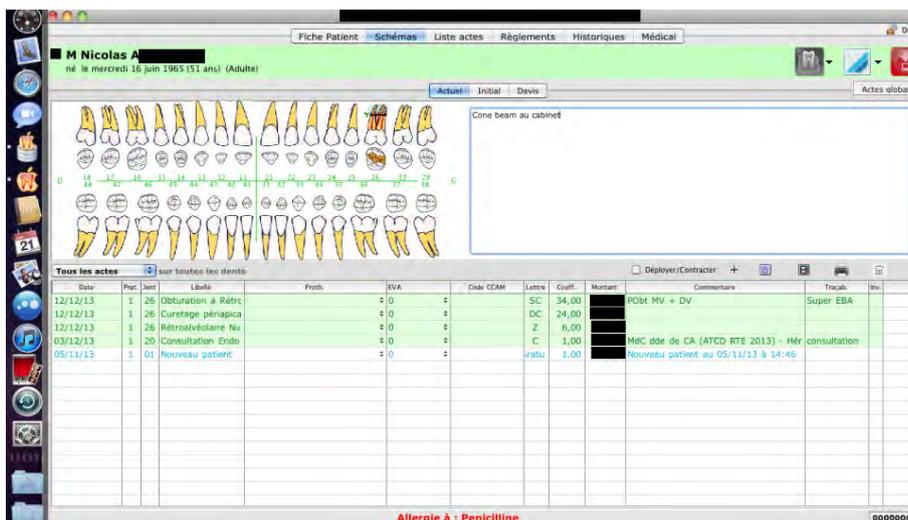


Figure 14: Capture d'écran de l'accès au logiciel Macdent avec un dossier patient ouvert

- « Fiche patient » : cette rubrique contient toutes les informations personnelles du patient, son adresse, ses coordonnées, son dentiste traitant, ainsi que les informations relatives à son régime de sécurité sociale et mutuelle.

- « Schémas » : cette rubrique inclus les schémas dentaires actuel et initial ainsi que les devis.
- « Liste d'actes » : c'est la rubrique présentant l'ensemble des actes réalisés et cotés dans ce cabinet dentaire.
- « Règlements » : cette rubrique contient les informations relatives aux encaissements des différents actes réalisés.
- « Historiques » : cette rubrique contient tous les événements qui ont été ajouté au dossier patient depuis sa création, les prises de rendez-vous ainsi que les annulations et report de ces derniers, les actes réalisés et leurs encaissements ...
- « Médical » : cette dernière rubrique contient toutes les informations relatives à l'état de santé générale du patient (pathologies, traitements, allergies, antécédents)

De plus, une icône « radiographie » est également présente dans chaque dossier. En cliquant sur cette icône, une fenêtre s'ouvre affichant plusieurs fichiers (Fig 15) contenant le questionnaire médical scanné rempli par le patient lors de sa première consultation, le courrier scanné du praticien ayant adressé le patient si ce dernier existe, les radiographies (rétro-alvéolaire et panoramique) scannés transmises par le praticien référant ainsi que les radiographies, les images caméra et les vidéos prises au cabinet par le praticien lui-même.

Ainsi, nous avons la possibilité d'accéder à tous les dossiers des patients figurant sur la liste fournie par le praticien.

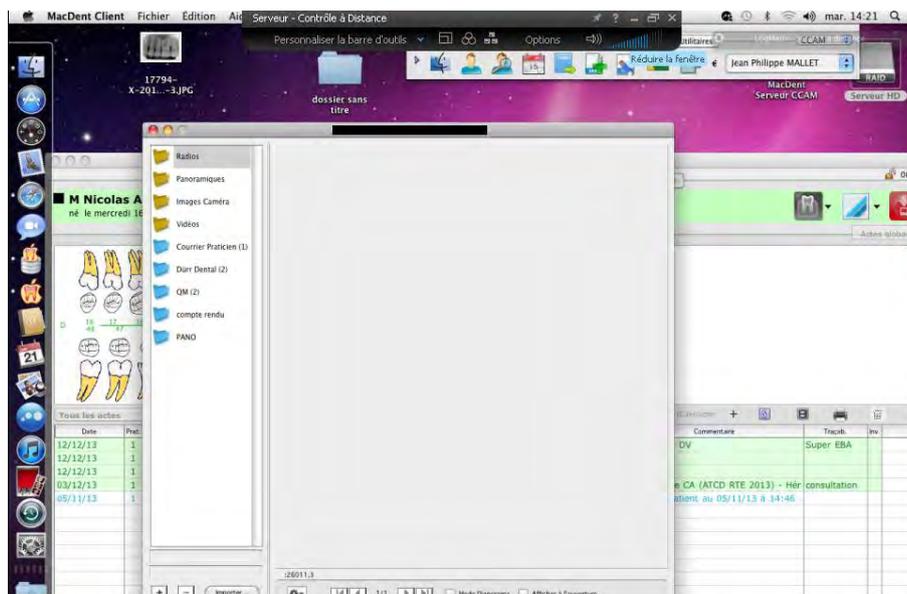


Figure 15: Capture d'écran de l'accès au dossier patient via le logiciel Macdent avec la fenêtre radiographie ouverte.

Dans un premier temps, nous avons collecté l'ensemble des informations qui nous ont semblé utiles pour notre étude, que nous avons classé dans un tableau Excel. Ces informations sont les suivantes :

- Nom et Prénom du patient
- Sa date de naissance
- Le numéro de la dent traitée
- Le motif de consultation
- Le PAI de la lésion initiale (Fig 16) : le PAI ou periapical index, est un système de notation établi par Orstavik et al en 1986(6), qui évalue la santé du péri-apex. Ce système est basé sur une échelle ordinale de 5 notes allant de 1 (parodonte sain) à 5 (parodontite sévère avec des signes exacerbés). Nous avons choisi d'adopter ce système de notation dans notre étude afin d'optimiser l'uniformité de l'évaluation radiographique. Pratiquement, nous avons comparé les radiographies préopératoires 2D prises par le praticien aux radiographies de référence et nous avons assigné aux premières le score correspondant à l'image de référence qui s'y rapprochait le plus.

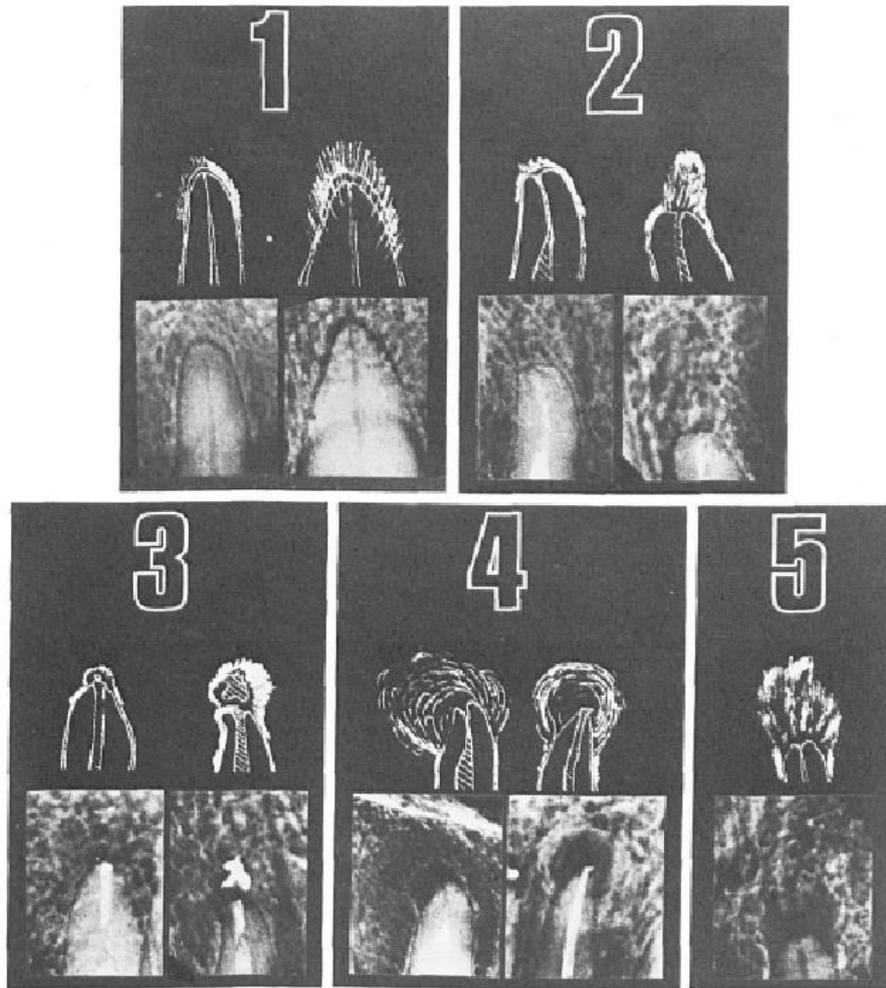


Figure 16: Radiographies de références représentant les images correspondant aux différents scores du PAI (6)

- La présence d'un inlay core et/ou d'une obturation coronaire : pour cette rubrique nous avons relevé d'une part, la présence ou non d'une reconstitution radiculaire (type inlay core ou screw post) ainsi que la taille de cette dernière par rapport à la longueur radiculaire, et d'autre part, la présence ou non d'une reconstitution coronaire type couronne (unitaire, jumelée ou pilier de bridge).
- L'étendu de la résection apicale : Il est généralement recommandé de réaliser une résection apicale d'une longueur minimale de 3mm, toutefois, cette recommandation ne peut être adoptée pour l'ensemble des cas cliniques. Nous avons donc choisi de classer les résections en deux catégories : les résections inférieures à 3mm et les résections supérieures ou égales à 3 mm.
- L'étendu de l'obturation apicale : Puisque les recommandations concernant l'étendu de l'obturation sont semblables à celles de l'étendu de la résection, nous

avons choisi un système similaire de classification des obturations : les obturations inférieures à 3mm et les supérieures ou égales à 3mm.

- La présence d'une radiographie de contrôle
- La présence d'un commentaire du praticien lors du contrôle : Du fait que les commentaires du praticien sont souvent absents, nous avons convenu avec ce dernier de traduire cette occurrence par l'absence totale de signes ou de symptômes cliniques d'une infection.
- La date de l'intervention
- La date du contrôle
- Le matériau d'obturation employé : le praticien a opté pour l'usage de l'un des trois matériaux suivants pour l'ensemble de ses interventions : le Super EBA, le MTA et la Biocéramique.
- Des remarques supplémentaires : dans cette case, nous avons mis toutes les informations qui nous ont semblé éventuellement utiles mais que nous n'avons pas pu classer dans les autres colonnes de notre tableau.
- Succès ou échec de l'intervention : afin de juger du succès ou de l'échec d'une intervention, nous nous sommes référés à la définition de Seltzer (35) du succès que nous avons exposé précédemment.

A l'issue de cette première étape de notre travail, nous avons pu accomplir nos deux premiers objectifs :

Primo, nous avons procédé à la sélection des patients que nous souhaitons inclure dans notre étude, cette sélection étant basée sur un triple critère : l'intervention subie par le patient doit combiner une **résection apicale**, un **curetage de la lésion** et une **obturation à rétro** des canaux radiculaires.

Secundo, nous avons dégagé la liste des patients qui n'ont pas été contrôlés à 6-8 mois ou plus après l'intervention. Les interventions réalisées sur ces patients ne pouvant être évaluées sans visite de contrôle, ces derniers devaient être reconvoqués au cabinet.

Ainsi, nous avons pu établir les listes de Recall pour les 4 années 2011-2012-2013 et 2014.

iii- Recall des patients

Une fois les listes de Recall achevées, celle-ci comprenant 214 patients, nous avons commencé à rappeler les patients non contrôlés. Anticipant le refus de certains des patients rappelés de revenir au cabinet pour une visite de contrôle, nous avons préparés une liste de questions destinée à évaluer oralement l'état de la dent ou des dents traitées. Ces questions sont les suivantes :

- a- Pourquoi n'êtes-vous pas revenu pour votre rendez-vous de contrôle ?
- b- Est-ce que la dent traitée a présenté une douleur, une gêne quelconque, un abcès ou un autre signe d'anormalité ?
- c- Est-ce que l'anormalité en question vous a poussé à consulter un dentiste ?
- d- Est-ce que la dent traitée est toujours présente en bouche ?

Parmi les patients que nous avons rappelés, certains ont répondu directement. Nous leur avons, tout d'abord proposé de revenir pour un rendez-vous de contrôle avec le praticien ayant effectué la chirurgie. Nous avons convenu auparavant avec ce dernier sur un certain nombre de dates, pendant le mois de mai 2016, que nous pouvions proposer aux patients pour les rendez-vous de contrôle, et puisque nous avons accès au serveur du cabinet via le logiciel LogMeIn, nous avons pu programmer ces rendez-vous sur l'agenda du praticien. Pour les patients qui n'ont pas voulu ou qui ne pouvait pas revenir au contrôle, nous leur avons proposé de répondre au questionnaire présenté ci-dessus.

Pour les patients n'ayant pas répondu à nos appels téléphoniques, nous avons laissé un message vocal leur expliquant la cause de l'appel et leur incitant à nous rappeler selon leur convenance. Certains de ces derniers nous ont rappelés et nous avons adopté avec eux la démarche suivie avec le premier groupe de patients ayant répondu directement.

Le taux de réponse des patients aux appels de contrôle est de 57.9%, répartis sur les 4 années comme suit : 50% pour 2011, 52% pour 2012, 65% pour 2013 et 60% pour 2014.

Le pourcentage des patients ayant consenti à un rendez-vous de contrôle physique avec le dentiste ayant effectué la chirurgie est de 14.5%, répartis sur les 4 années comme suit : 4.2% pour 2011, 7.2% pour 2012, 20.6% pour 2013 et 20.6% pour 2014.

Sur une liste initiale de 429 patients, 377 ont été inclus dans l'étude et 52 exclus. 163 des patients inclus avaient déjà bénéficié d'un contrôle clinique et radiologique à 6 mois post-opératoire au moins, à la date de début de nos observations. Les 214 patients n'ayant pas

eu de contrôle ont été rappelés et 124 d'entre eux ont répondu au recall. Sur ces derniers, 31 personnes sont revenues au cabinet pour le contrôle et les 93 personnes restantes ont été contrôlées uniquement par téléphone par un questionnaire.

iv- Tableau de synthèse

Le tableau ci-dessous quantifie l'ensemble des données que nous avons pu collecter sur les 4 années qui intéressent notre étude.

	2011	2012	2013	2014	Total
Nombre de patients dans la base de données initiale	44	136	113	136	429
Nombre de patients exclus de l'étude	5	13	16	18	52
Nombre de patients inclus	39	123	97	118	377
Nombre de patients contrôlés initialement	15	54	39	55	163
Nombre de patients Recallés	24	69	58	63	214
Nombre de patients ayant répondu au Recall	12	36	38	38	124
Nombre de patients n'ayant pas répondu au Recall	12	33	20	25	90
Nombre de patients revenus pour le contrôle	1	5	12	13	31
Nombre de patient ayant répondu sans revenir pour le contrôle	11	31	26	25	93

Figure 17: Tableau récapitulatif des données recueillies dans le cadre de l'étude

Ainsi, à la fin du mois de mai 2016, nous étions en possession de l'ensemble des données qui nous sommes nécessaires pour notre étude.

Afin de simplifier notre étude statistique, nous avons opté de classer les informations récoltées dans un nouveau tableau Excel sous la forme de données chiffrées uniquement, contrairement au premier tableau Excel mentionné précédemment qui contient des informations sous forme de texte.

Pour ce faire, nous avons choisi les variables (Fig 18) que nous souhaitons inclure dans ce tableau, qui sont les suivantes :

Variable	Type de variable	Valeurs de la variable
Age	Quantitatif discret	
Sexe	Qualitatif binaire	H ou F
Taille de la lésion initiale (PAI)	Quantitatif continu	1 ou 2 ou 3 ou 4 ou 5
Reconstitution radiculaire	Qualitatif discret	0 ou 1 ou 2
Reconstitution coronaire	Qualitatif discret	0 ou 1 ou 2 ou 3
Quantité de la résection	Quantitatif discret	1 ou 2
Quantité de l'obturation	Quantitatif discret	1 ou 2
Nature du matériau d'obturation	Qualitatif nominal	1 ou 2 ou 3
Contrôle clinique	Qualitatif ordinal	0 ou 1 ou 2
Contrôle radiologique (à 6-8mois, à 1an, à plus de 1an)	Qualitatif ordinal	0 ou 1 ou 2
Contrôle téléphonique	Qualitatif binaire	0 ou 1
Présence/absence de la dent sur l'arcade	Qualitatif binaire	0 ou 1
Signes/symptômes subjectifs reportés par le patient	Qualitatif binaire	0 ou 1
Succès/échec	Qualitatif binaire	1 ou 2

Figure 18: Tableau récapitulatif des variables relevées pour cette étude

Détails des variables et de leurs valeurs :

Variable	Valeurs de la variable	Signification de la valeur
Taille de la lésion initiale (PAI)	1	Structures apicales d'aspect normal
	2	Légers changements des structures apicales, non pathognomonique des LIPOE
	3	Changements des structures apicales avec une légère perte osseuse caractéristique des LIPOE
	4	Déminéralisation de l'os péri-apical avec une zone radioclaire bien définie
	5	Déminéralisation exacerbée de l'os péri-apical avec une radioclarité présentant des extensions rayonnantes
Reconstitution radiculaire	0	Absence de reconstitution radiculaire
	1	Présence d'un inlay core ou screw post de longueur inférieure à la moitié de la longueur radiculaire
	2	Présence d'un inlay core ou screw post de longueur supérieure à la moitié de la longueur radiculaire
Reconstitution coronaire	0	Absence de reconstitution prothétique
	1	Présence d'une couronne unitaire
	2	Présence de couronnes jumelées
	3	Dent pilier de bridge
Quantité de la résection	1	Etendue de la résection inférieure à 3mm
	2	Etendue de la résection supérieure à 3mm
Quantité de l'obturation à rétro	1	Etendue de l'obturation inférieure à 3mm
	2	Etendue de l'obturation supérieure à 3mm
Nature du matériau d'obturation	1	Super EBA
	2	MTA
	3	Biocéramique
Contrôle clinique	0	Absence de contrôle clinique
	1	Contrôle clinique positif : aucun signe d'infection
	2	Contrôle clinique négatif : présence de signes d'infection
Contrôle radiologique (à 6-8mois, à 1an, à plus de 1an)	0	Absence de contrôle radiologique
	1	Contrôle radiologique positif : diminution ou disparition de la lésion
	2	Contrôle radiologique négatif : stabilisation ou augmentation de la lésion
Contrôle téléphonique	0	Pas de réponse à l'appel téléphonique
	1	Patient ayant répondu à l'appel téléphonique
Présence/absence de la dent sur l'arcade	0	Absence de la dent sur l'arcade
	1	Présence de la dent sur l'arcade

Signes/symptômes subjectifs reportés par le patient	0	Absence de signes ou symptômes subjectifs reportés par le patient
	1	Présence de signes ou symptômes subjectifs reportés par le patient
Succès/échec	1	Succès
	2	Echec

Figure 19: Tableau expliquant les différentes valeurs des variables choisies

2- Résultats

i. La population étudiée

a. Répartition des contrôles

377 patients, 438 dents ont été inclus dans notre étude, après la sélection basée sur les critères d'inclusion.

286 patients (76%), 335 (76%) dents au total ont été contrôlés cliniquement ou téléphoniquement. Pour ceux-là nous avons pu déterminer le résultat de la chirurgie endodontique. 91 (24%) patients et 103 dents (24%) n'ont pas été contrôlés ni cliniquement ni radiologiquement.

Sur les 286 patients contrôlés, 67% (193 individus) ont été contrôlés cliniquement et 33% (93 individus) ont été contrôlés téléphoniquement.

Nombre total d'individus inclus dans l'étude	377	%
Nombre total d'individus inclus ayant eu un contrôle (clinique ou téléphonique)	286	76%
Nombre total des individus contrôlés cliniquement	193	67%
Nombre total des individus contrôlés téléphoniquement	93	33%
Nombre total d'individus non contrôlés (ni cliniquement et ni téléphoniquement)	91	24%

Figure 20: Tableau de répartition des individus inclus dans l'étude en fonction des contrôles.

Sur les 355 dents contrôlées, 67% (226 dents) ont été contrôlées cliniquement et 33% (109 dents) ont été contrôlées téléphoniquement.

Nombre total de dents incluses dans l'étude	438	%
Nombre total de dents incluses ayant eu un contrôle (clinique ou téléphonique)	335	76%
Nombre total de dents incluses contrôlées cliniquement	226	67%
Nombre total de dents incluses contrôlés téléphoniquement	109	33%
Nombre total de dents incluses non contrôlées (ni cliniquement et ni téléphoniquement)	103	24%

Figure 21: Tableau de répartition des dents incluses en fonction des contrôles

b. Répartition des sexes

Sur les 286 patients sélectionnés et contrôlés, nous avons 184 femmes, soit 64%, et 102 hommes, soit 36%

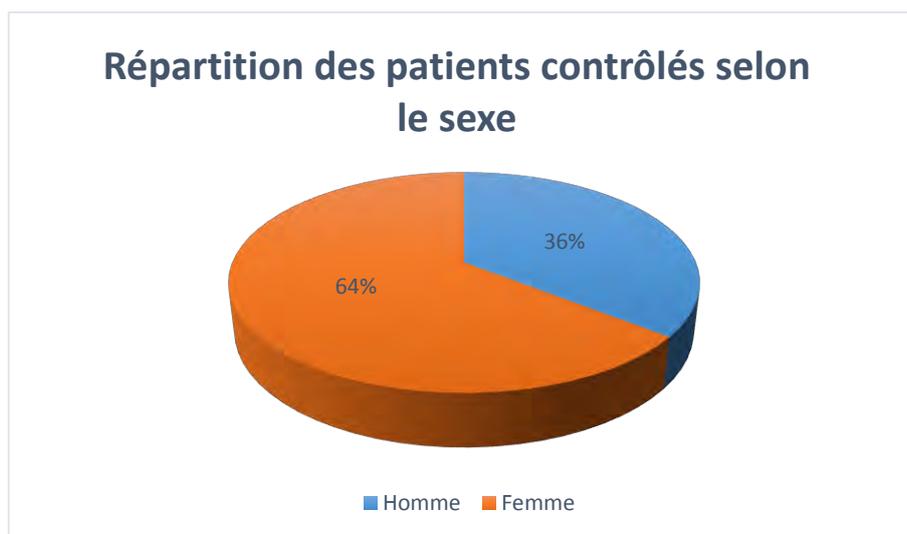
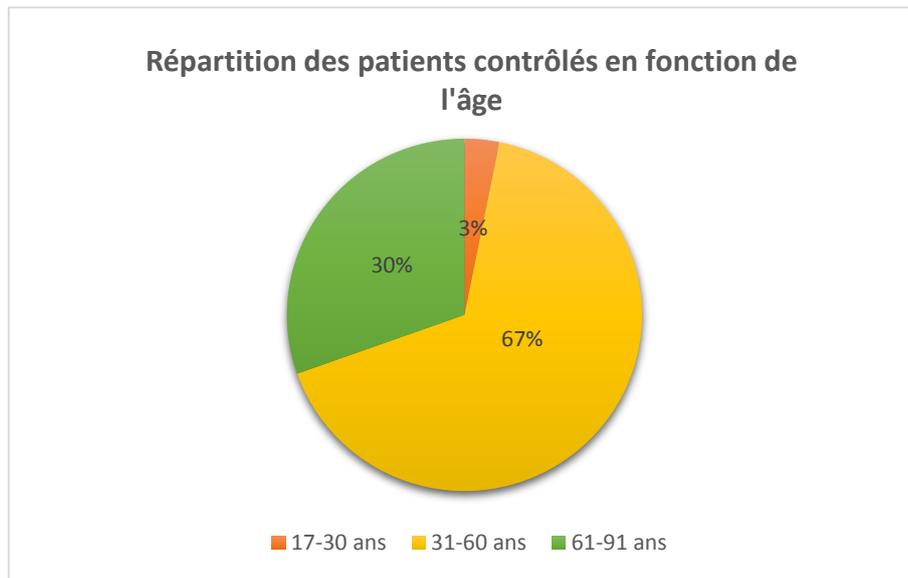


Figure 22: Diagramme de répartition des patients sélectionnés et contrôlés en fonction de leur sexe

c. Répartition des âges

La moyenne d'âges des patients inclus dans notre étude est de 54 ans (entre 17 et 91 ans).



Tranches d'âge	Nombre de patients	Pourcentage de patients
17-30 ans	9	3,1%
31-60 ans	190	66,4%
61-91 ans	87	30,4%

Figure 23: Diagramme et tableau de répartition des âges des patients sélectionnés et contrôlés

d. Localisation des dents sur l'arcade

Sur les 335 dents sélectionnées pour l'étude et contrôlées, nous avons :

- 86 incisives soit 25.5% : 94% sont au maxillaire et 6% à la mandibule
- 12 canines soit 3.6% : 75% sont au maxillaire et 25% à la mandibule
- 122 prémolaires soit 36.4% : 87% sont au maxillaire et 13% à la mandibule
- 115 molaires soit 34.3% : 82% sont au maxillaire et 18% à la mandibule

Au total, 290 dents sont localisée au maxillaire soit 86.6% et 45 à la mandibule, soit 13.4%.

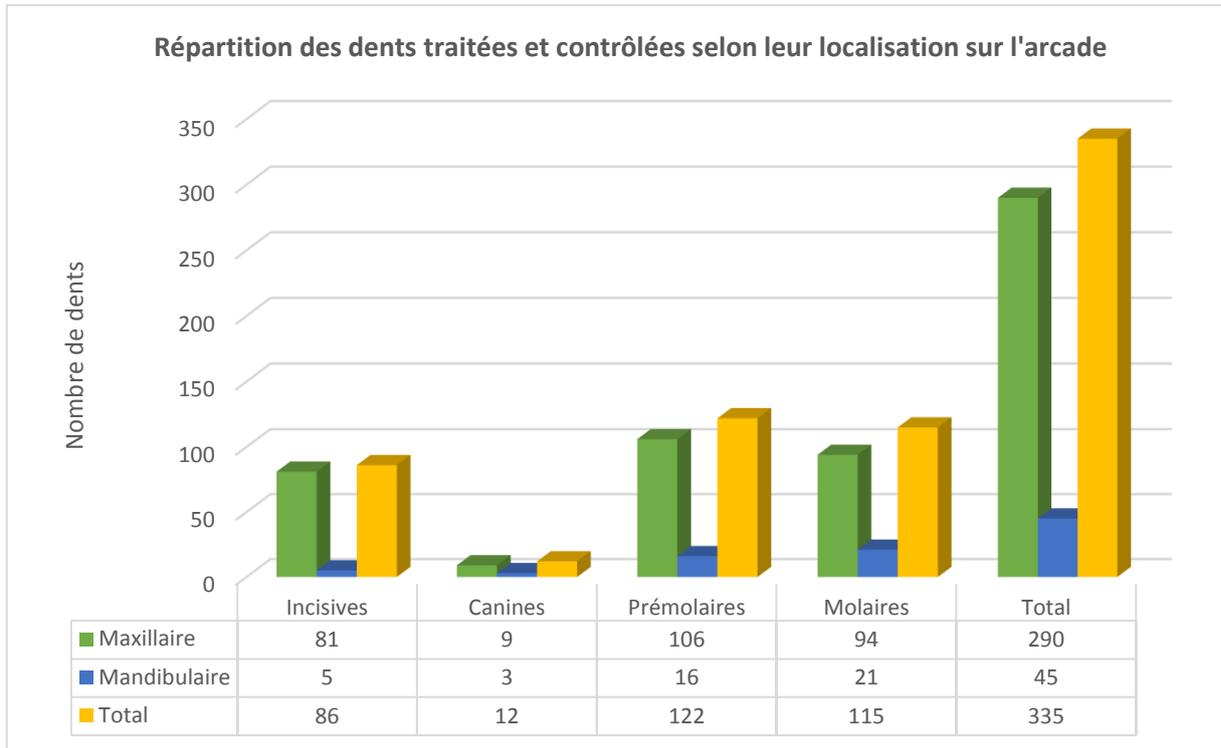


Figure 24: Diagramme de la répartition des dents sélectionnées et contrôlées en fonction de leur localisation sur l'arcade

e. Répartition des PAI des lésions initiales

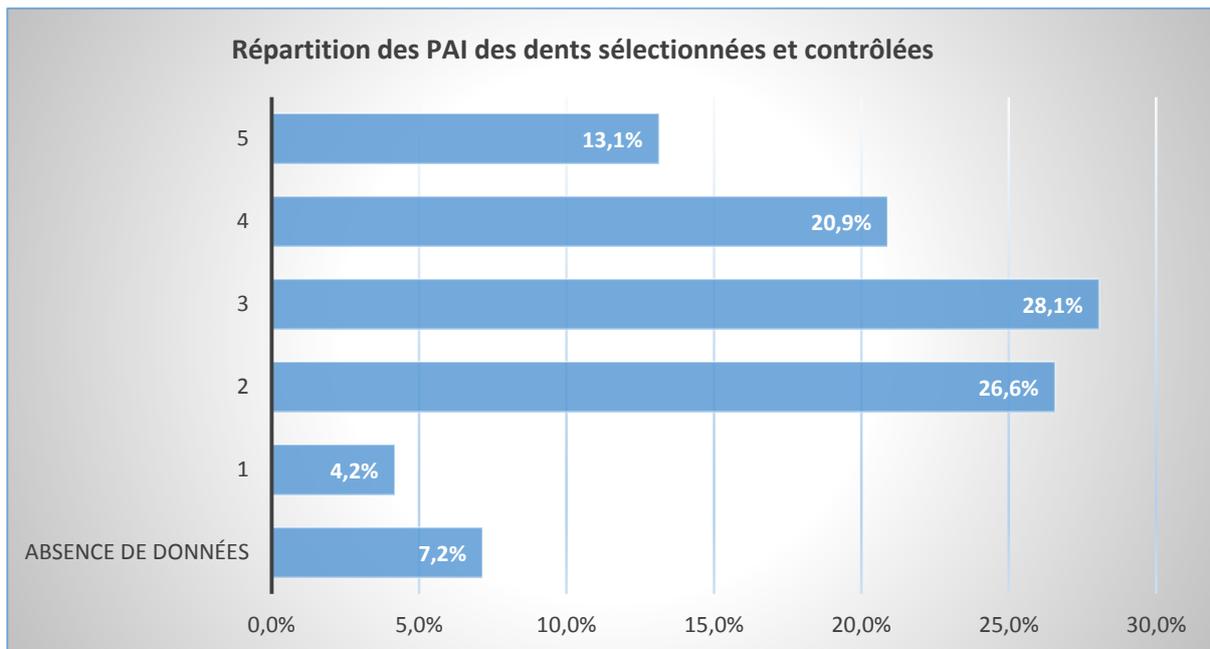


Figure 25: Diagramme de la répartition des PAI des lésions initiales des dents sélectionnées dans le cadre de l'étude et contrôlées

Le PAI (peri-apical index) est un indicatif de l'étendu et de la gravité de la lésion initiale. Les scores vont de 1 (tissus péri-apicaux sains) à 5 (lésion bien marquée aux bords irréguliers). La répartition des PAI des lésions initiales des dents sélectionnées et contrôlées est présentée dans le diagramme ci-dessous. Pour certaines dents, l'absence de la radiographie bidimensionnelle préopératoire dans le dossier patient nous a empêché de déterminer le PAI de la lésion initiale. Ces cas ont été regroupés dans une catégorie nommée « absence de données ».

i. Répartition de l'utilisation des matériaux d'obturation.

Le praticien ayant effectué les chirurgies endodontiques étudiées emploie trois matériaux d'obturation en proportions très inégales ; ce sont le Super EBA (95%), le MTA (2%) et la Biocéramique (3%).

Le diagramme suivant reprend les proportions d'utilisation de ces trois matériaux.

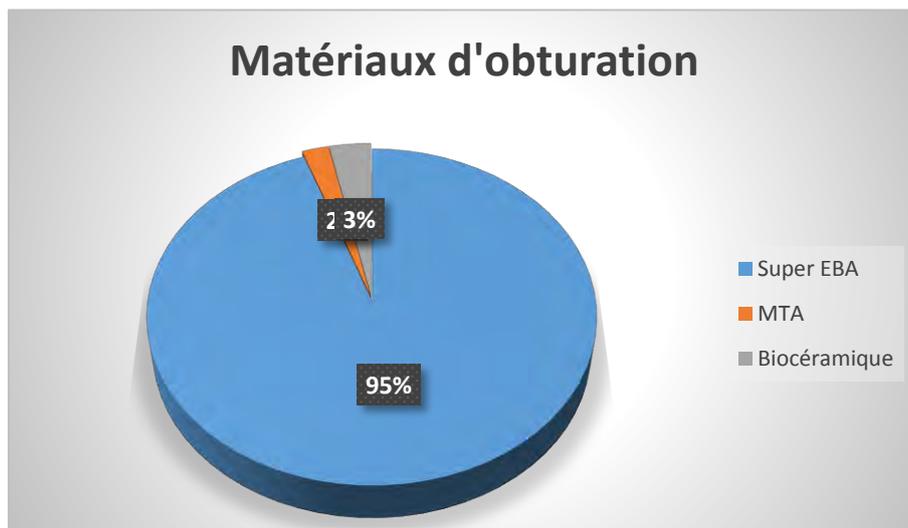


Figure 26: Diagramme de répartition de l'utilisation des matériaux d'obturation

- ii. Les résultats de l'étude statistique
- a. Calcul des taux de succès et d'échec

Année	2011	2012	2013	2014	Total
Nombre total de dents contrôlées	32	98	88	117	335
Nombre de succès thérapeutiques	26	86	86	106	304
Nombre d'échecs thérapeutiques	6	12	2	11	31

Figure 27: Tableau représentant le nombre de succès et d'échecs thérapeutiques des chirurgies endodontiques étudiées

Sur les 335 dents sélectionnées et contrôlées dans le cadre de notre étude, 304 (90.7%) ont connu un succès thérapeutique, c'est-à-dire qu'elles ont été jugées comme dents fonctionnelles au contrôle, et 31 (9.3%) ont connu un échec thérapeutique.

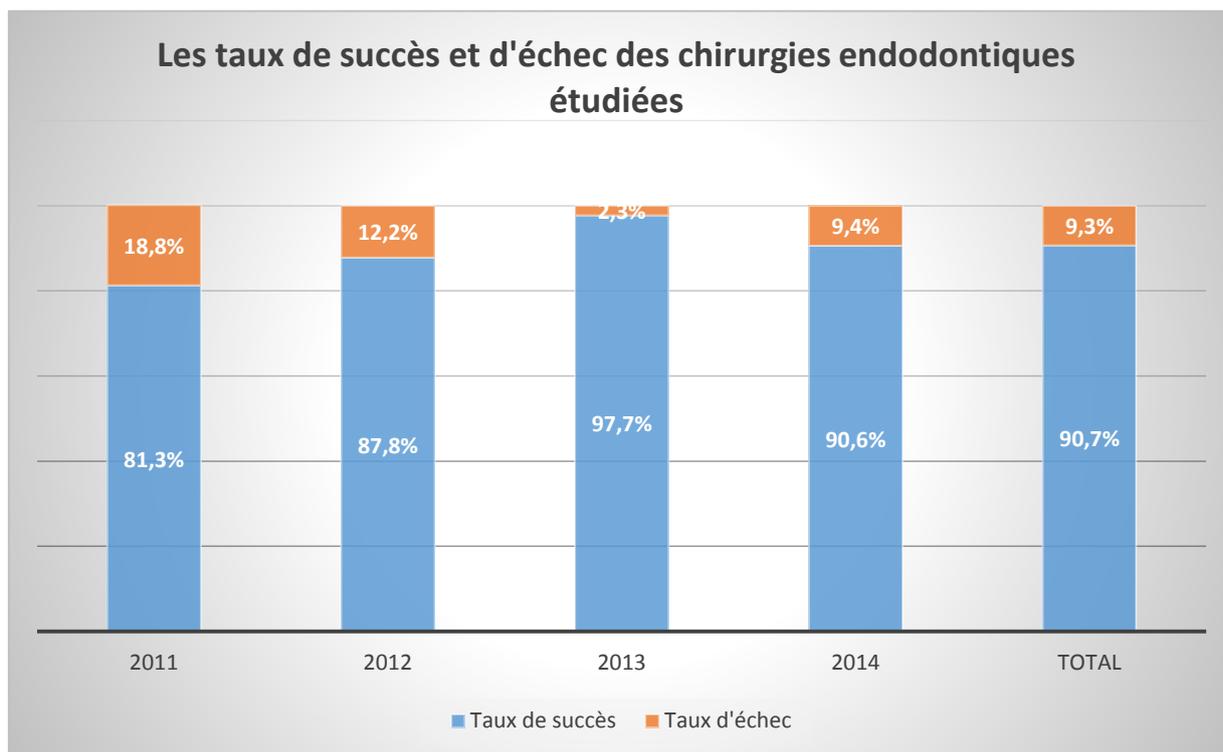


Figure 28: Diagramme représentant les taux de succès et d'échec des chirurgies endodontiques étudiées

Sur les 32 échecs que nous avons observés, 23 dents ont été contrôlées cliniquement par le praticien ayant pratiqué la chirurgie, et les 9 autres n'ont été contrôlées que

téléphoniquement. 100% des dents contrôlées cliniquement ont comme cause d'échec la découverte ou la suspicion d'une fêlure ou d'une fracture radiculaire.

Sur les 9 dents contrôlées téléphoniquement, nous n'avons pu obtenir des informations concernant la cause de l'échec que pour une seule dent, celle-ci étant le diagnostic d'une fracture radiculaire et l'extraction de la dent a été programmée dans le futur proche par le dentiste traitant. Les 8 autres dents avaient été extraites au moment du contrôle téléphonique et les patients ne nous ont communiqué que la persistance ou la réapparition des douleurs suite à la chirurgie.

Ainsi, sur les 32 échecs, nous avons 24 qui sont dus à l'existence d'une fêlure ou une fracture radiculaire condamnant l'avenir de la dent sur l'arcade, ce qui nous fait un taux de 75%. Et dans 25% des cas, les causes de l'échec nous sont inconnues.

b. Les facteurs influençant le résultat des chirurgies endodontiques

1. Le sexe et l'âge des patients

Pour l'ensemble des dents contrôlées (335), 213 appartiennent à des femmes et 122 à des hommes. Pour les femmes, nous avons un taux de succès de 91.5% (195 dents) et un taux d'échecs de 8.5% (18 dents) ; et pour les hommes, le taux de succès des chirurgies endodontiques est de 89.3% (109 dents), et le taux d'échecs est de 10.7% (13 dents).

En ce qui a trait aux âges, nous avons choisi de partager notre échantillon de patients en trois groupes selon les tranches d'âges suivantes : 17-30 ans, 31-60 ans, 61-91 ans.

Le taux de succès pour les deux premières tranches d'âges (17-30 et 31-60 ans) est de 90% et le taux d'échecs de 10%. Pour la dernière tranche (61-91 ans), le taux de succès est légèrement supérieur, soit de 92.3%, et le taux d'échecs légèrement inférieur, soit de 7.7%.

2. La localisation des dents

Nous avons cherché à étudier le taux de succès en fonction de la localisation des dents sur l'arcade. Pour ce faire, nous avons répartis l'ensemble des dents étudiées en 4 groupes :

- Les maxillaires antérieures (incisives et canines)
- Les maxillaires postérieures (prémolaires et molaires)
- Les mandibulaires antérieures (incisives et canines)
- Les mandibulaires postérieures (molaires et prémolaires)

Nous avons présenté les résultats dans le graphique ci-dessous (Fig 29) :

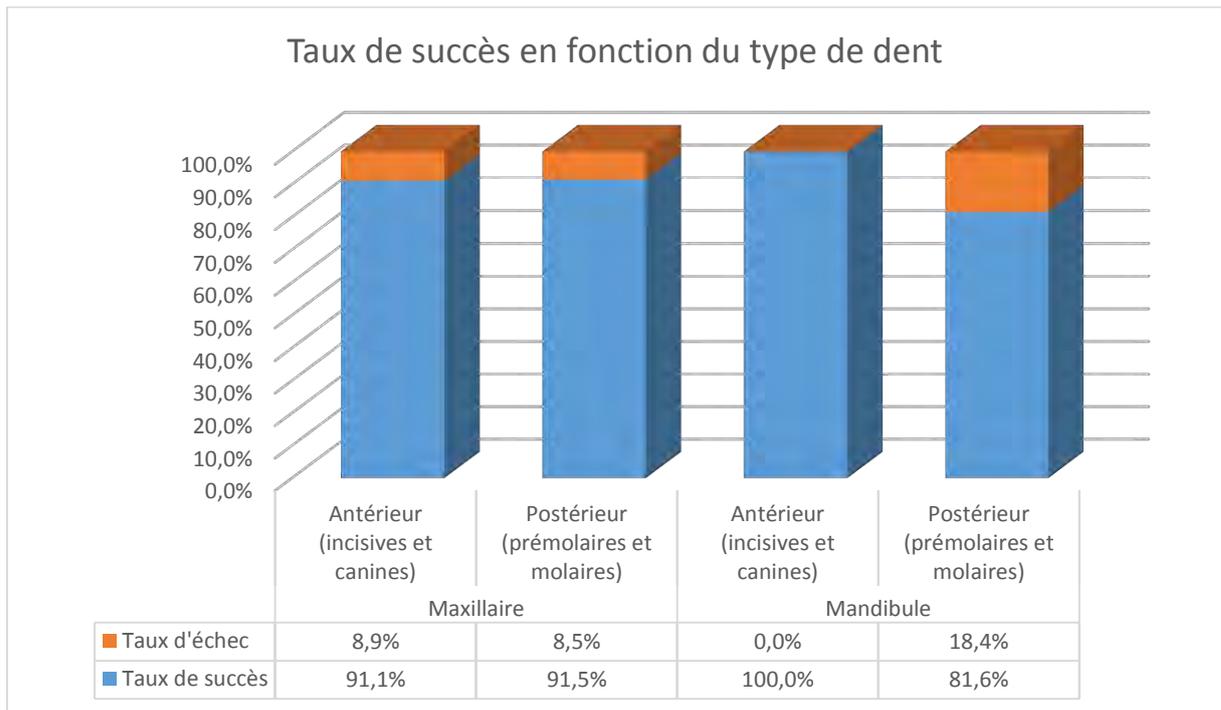


Figure 29: Taux de succès et d'échecs calculés en fonction de la localisation sur l'arcade des dents traitées par chirurgie endodontique.

Nous avons aussi voulu comparer le succès du traitement des dents maxillaires et mandibulaires indépendamment de leur localisation antérieure ou postérieure. Ainsi, nous avons calculé les taux de succès et d'échecs de l'ensemble des dents maxillaires traitées d'un côté, et ceux de l'ensemble des dents mandibulaires d'un autre côté, que nous avons présenté dans le diagramme suivant (Fig 30) :

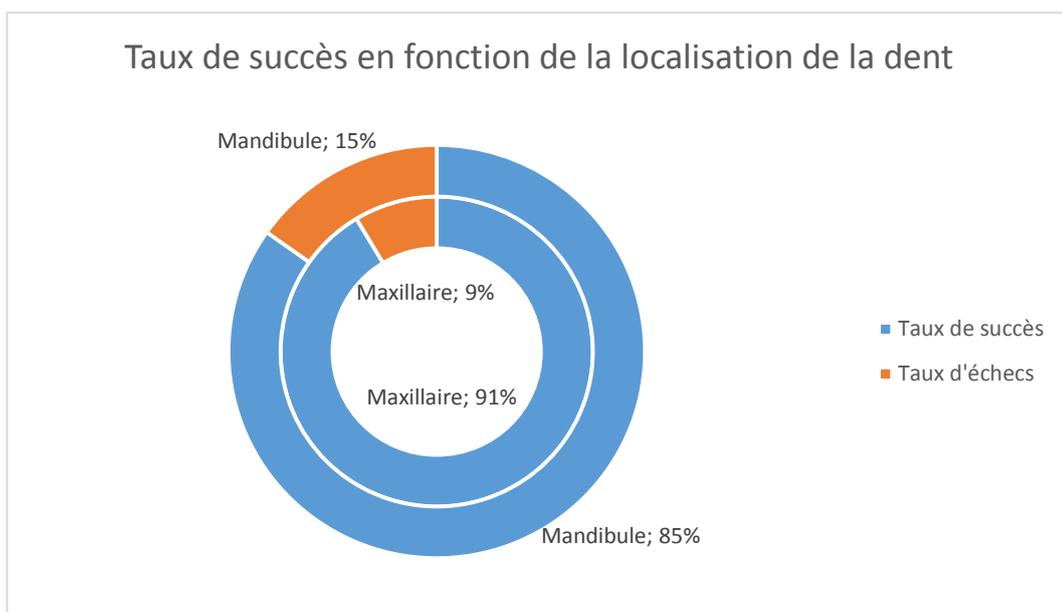


Figure 30: Taux de succès et d'échecs calculés en fonction de la localisation mandibulaire ou maxillaires des dents traitées par chirurgie endodontique.

3. Le PAI de la lésion initiale

Afin d'étudier l'influence du PAI de la lésion initiale sur le résultat final de la chirurgie endodontique, nous avons procédé à deux types de calculs statistiques :

- Tout d'abord, nous avons réparti les dents en 6 catégories correspondant aux 5 scores de PAI et une catégorie supplémentaire représentant les dents pour lesquelles nous n'avons pas pu déterminer le PAI de la lésion initiale. Et Pour chacune des 6 catégories, nous avons procéder au calcul des taux de succès et d'échec. Les résultats de ce dernier sont exposés dans le diagramme ci-dessous (Fig 31)

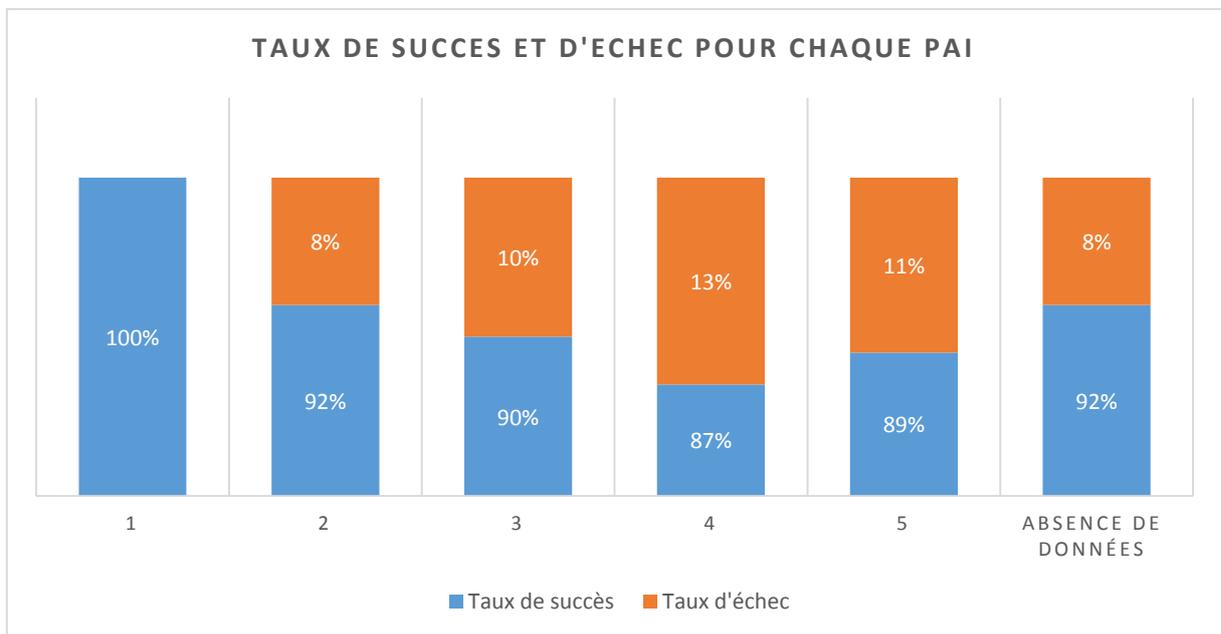


Figure 31: Taux de succès et d'échec des chirurgies pour chaque catégorie de PAI

- Ensuite, nous avons cherché à déterminer la part de chaque PAI dans les taux globaux de succès et d'échec des chirurgies endodontiques. Ce travail a débouché sur deux diagrammes représentant la répartition des succès et des échecs en fonction des différents PAI des lésions initiales (Fig 32).

PAI	Répartition du taux de succès	Répartition du taux d'échecs	Répartition générale des PAI
1	4,6%	0,0%	4,2%
2	27,0%	21,9%	26,6%
3	28,0%	28,1%	28,1%
4	20,1%	28,1%	20,9%
5	13,2%	15,6%	13,1%
Absence de données	7,2%	6,3%	7,2%

Figure 32: Répartitions des taux de succès et d'échec en fonction du PAI de la lésion initiale, confrontées à la répartition des PAI des dents étudiées.

4. La reconstitution radiculaire

La présence d'une reconstitution radiculaire d'une longueur plus ou moins importante peut avoir une répercussion sur le résultat de la chirurgie endodontique.

Dans le but d'explorer cette hypothèse nous avons observé la répartition des succès et des échecs (Fig 33) en fonction des 3 catégories de dents : celles qui ne présentent pas de reconstitution radiculaire (RR), celles présentant une reconstitution radiculaire de longueur inférieure à la moitié de la racine et enfin celles ayant une reconstitution radiculaire de longueur supérieure à la moitié de la racine.

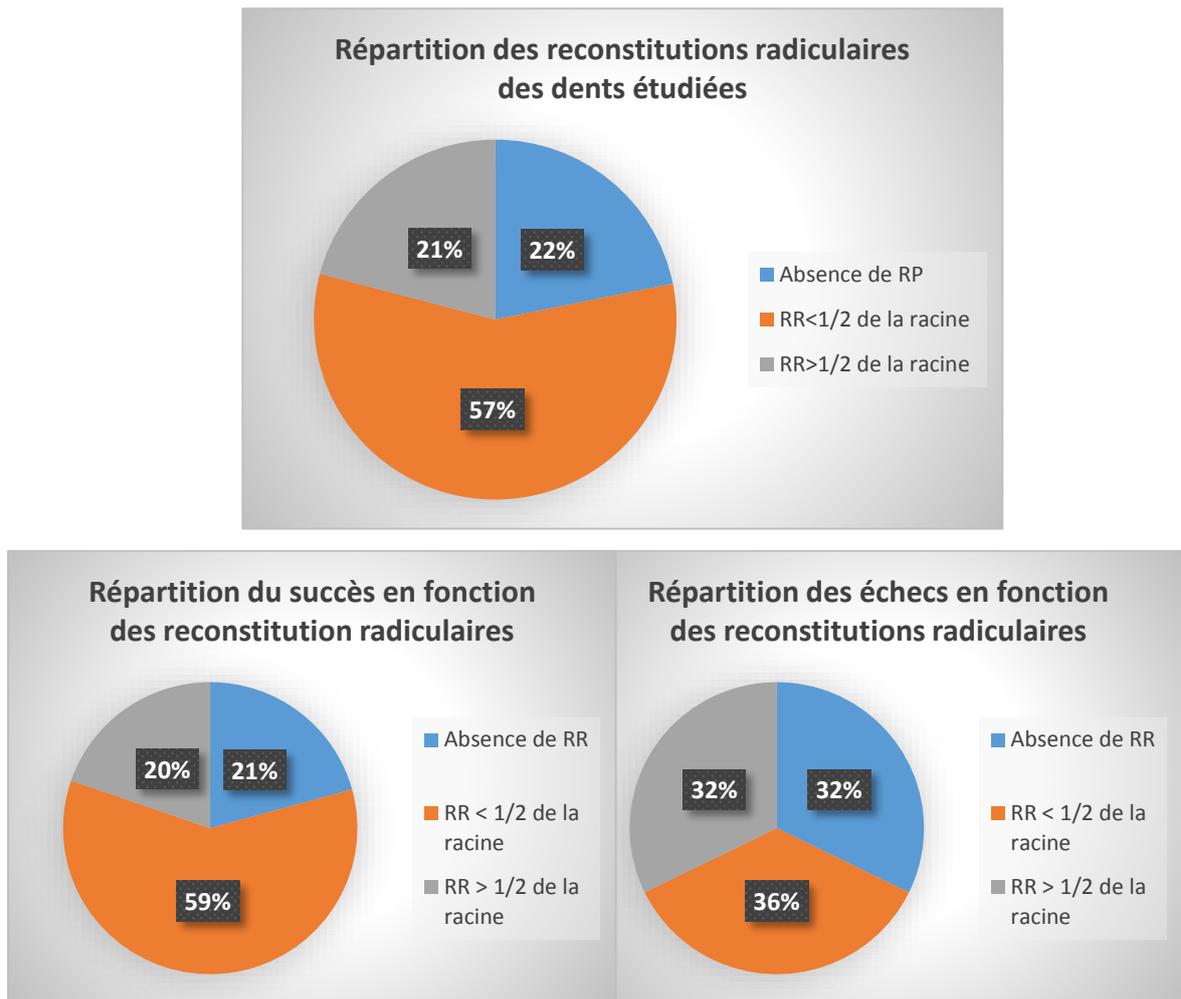


Figure 33: Répartition des succès et des échecs des chirurgies endodontiques en fonction des reconstitutions radiculaire, confrontée à la répartition globale des reconstitutions radiculaire des dents étudiées.

Nous avons également recalculé les taux de succès et d'échecs au sein de chacune des catégories susmentionnées (Fig 34), que nous avons représenté dans le diagramme suivant :

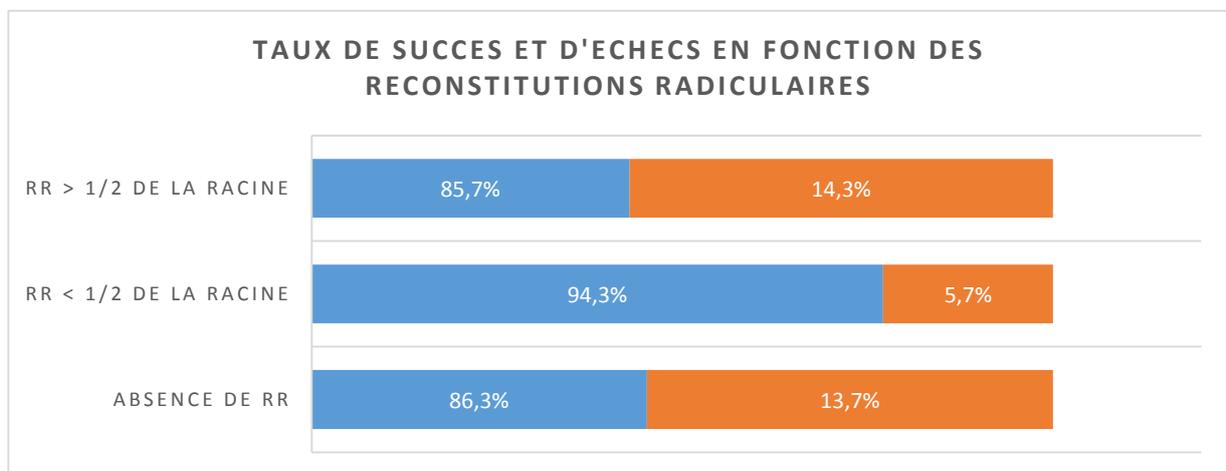


Figure 34: Taux de succès et d'échecs des chirurgies endodontique en fonction des reconstitutions radiculaire.

5. La reconstitution coronaire

La reconstitution coronaire (RC), de par son étanchéité et sa solidité, protège le traitement endodontique de la dent la portant. Afin d'observer cette action de plus près, nous avons, dans un premier temps, étudié la répartition du succès et de l'échec selon les différents types de reconstitutions radiculaires (Fig 35) que nous avons rencontrés chez l'échantillon de population étudié.

Les différents types de reconstitutions coronaire rencontrées sont les suivants : l'absence de reconstitution prothétique, la couronne unitaire, et enfin les couronnes multiples et dans cette dernière catégories nous avons les couronnes jumelées et les piliers de bridge.

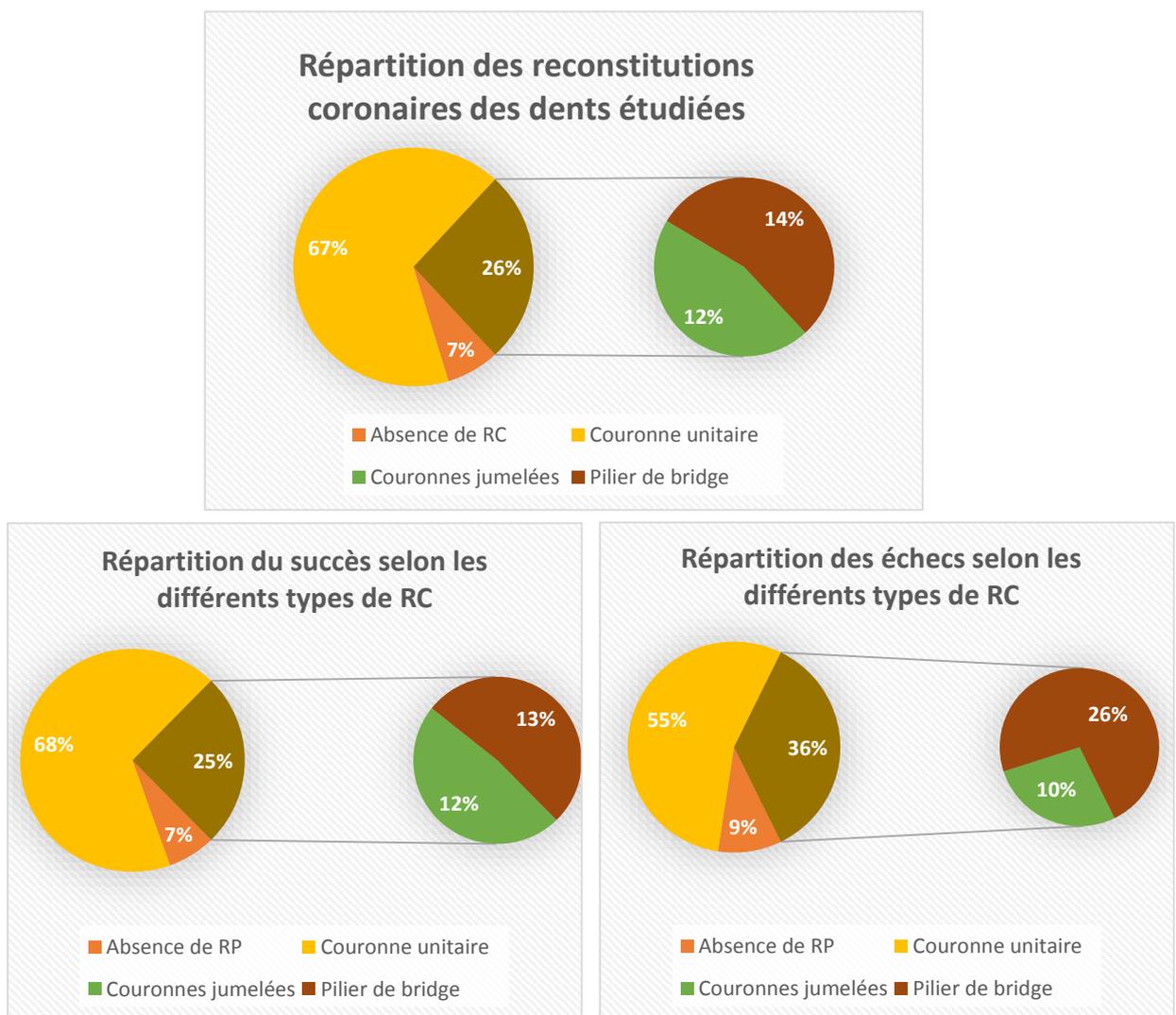


Figure 35: Répartition du succès et de l'échec des chirurgies endodontiques en fonction des différents types de reconstitutions coronaires, confrontée à la répartition globale des reconstitutions coronaires des dents étudiées

Nous avons ensuite cherché à calculer les taux de succès et d'échec au sein de chaque catégorie de reconstitution coronaire (Fig 36), que nous avons présenté dans le diagramme suivant :

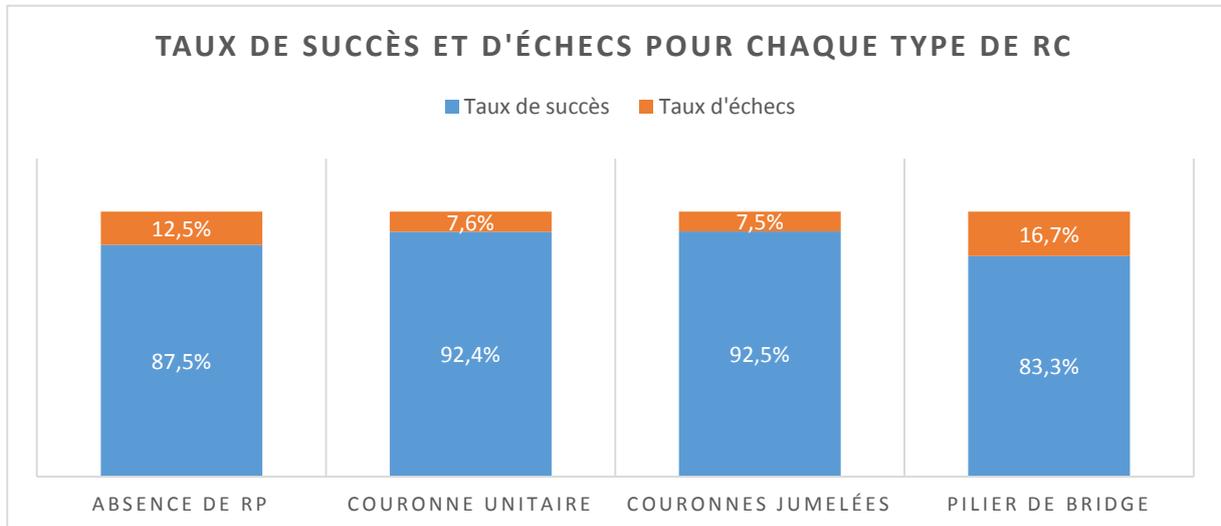


Figure 36: Taux de succès et d'échecs des chirurgies endodontiques pour chaque catégorie de reconstitution coronaire.

6. L'étendu de la résection radiculaire

Il est recommandé, dans un but de promouvoir le succès de la chirurgie endodontique, de réaliser une résection radiculaire apicale d'une longueur de 3mm au minimum. Dans notre étude, nous nous sommes penchés sur cette recommandation afin d'examiner sa validité. Ainsi, nous avons calculé le taux de succès et d'échec pour la résection de longueur inférieure à 3mm et pour celle supérieure à 3mm (Fig 37); nous avons également inclus les taux calculés pour les dents n'ayant pas eu de radiographie préopératoire et que nous avons regroupés sous la catégorie « absence de données ».

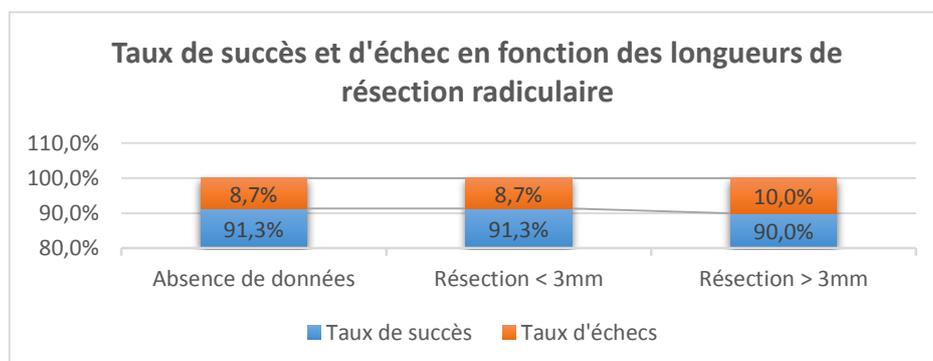


Figure 37: Taux de succès et d'échecs des chirurgies endodontiques en fonction de la longueur de la résection radiculaire apicale.

Nous avons aussi exploré la répartition des succès et des échecs en fonction des longueurs de résection apicale (Fig 38) que nous avons représenté par les diagrammes suivants :

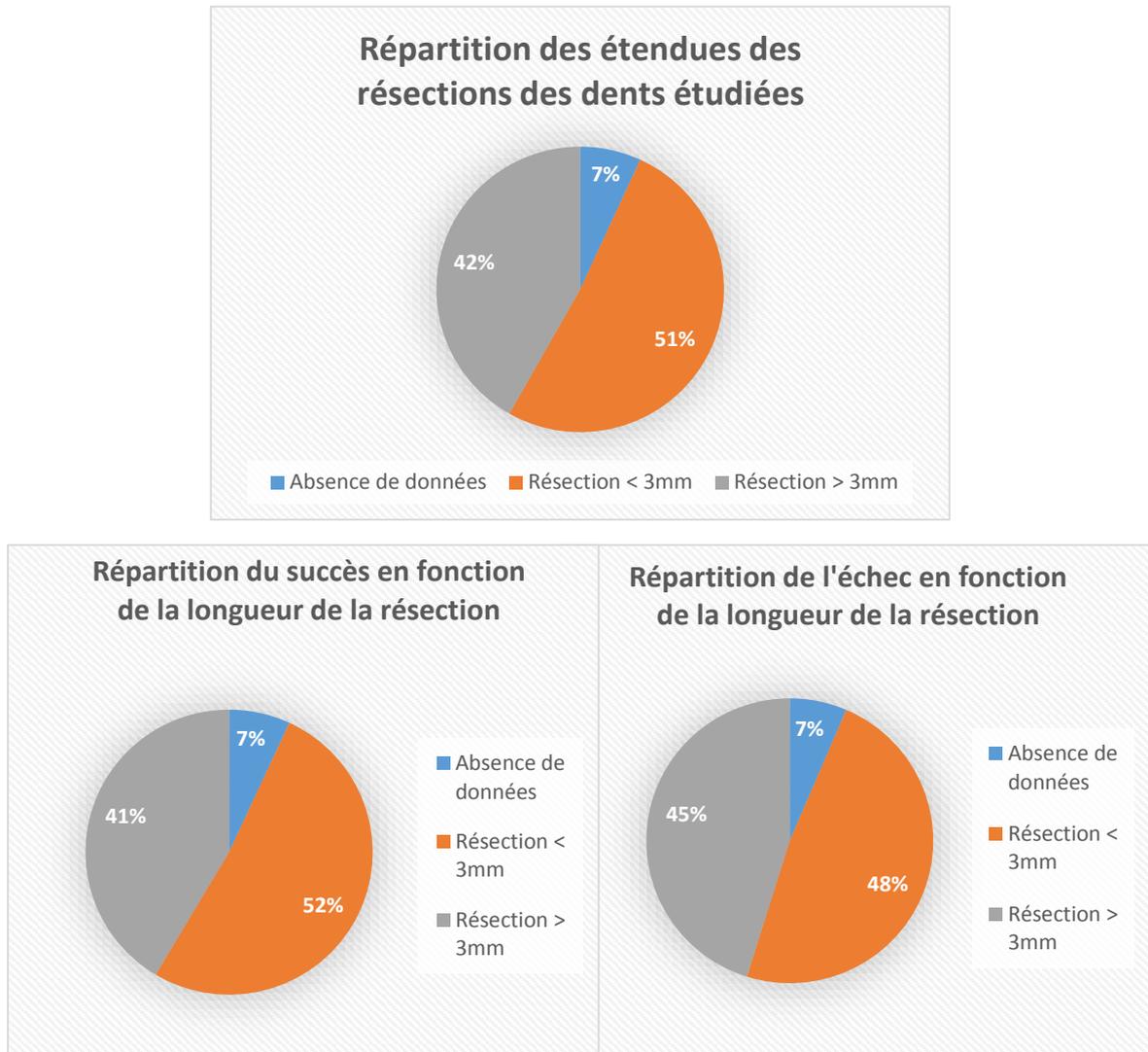


Figure 38: Répartition des succès et échecs des chirurgies endodontiques en fonction des longueurs de résection apicale radiculaire, confrontée à la répartition globale des étendues de résection des dents étudiées.

7. L'étendu de l'obturation

Nous avons également cherché à évaluer la validité de la recommandation d'une hauteur d'obturation à rétro de 3mm au minimum. Nous avons répartis les dents traitées en deux catégories : celles ayant eu une obturation à rétro de longueur inférieure à 3mm et celles ayant eu une obturation de longueur supérieure à 3mm.

Nous avons ensuite calculé les taux de succès et d'échec pour chacune de ces deux catégories (Fig 39).

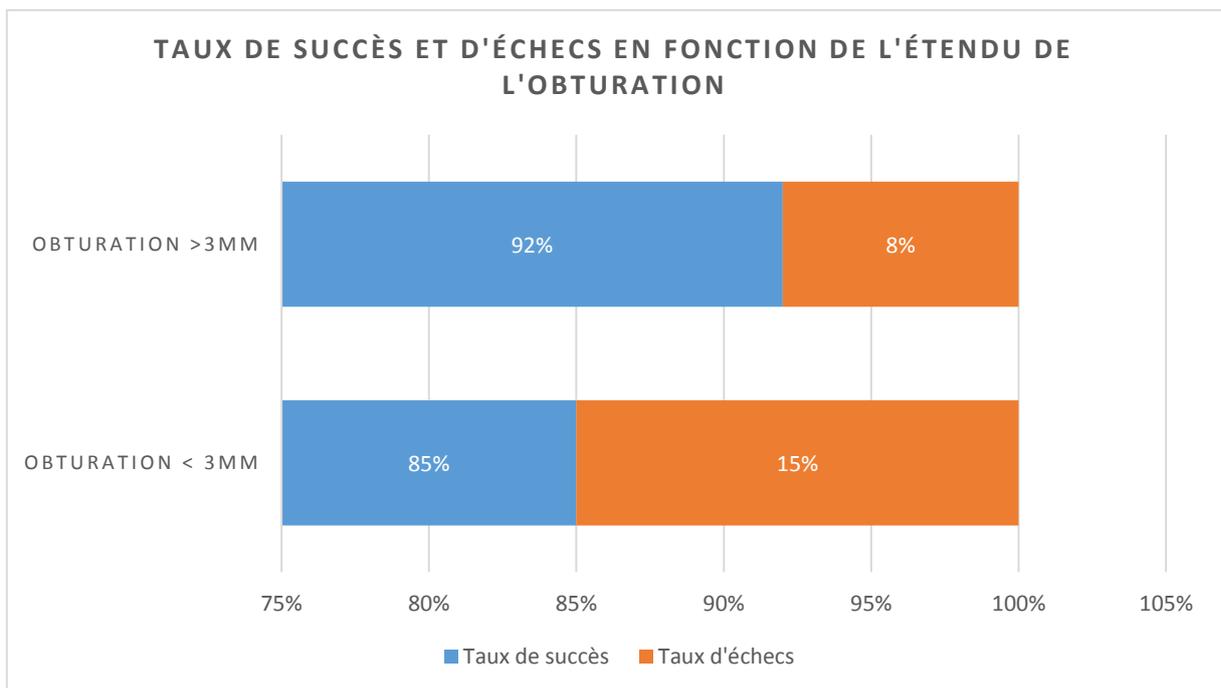


Figure 39: Taux de succès et d'échecs des chirurgies endodontiques en fonction de l'étendu de l'obturation à rétro

Afin de compléter notre exploration, nous avons, parallèlement, observé la répartition des succès et des échecs en fonction des deux catégories de dents (Fig 40).

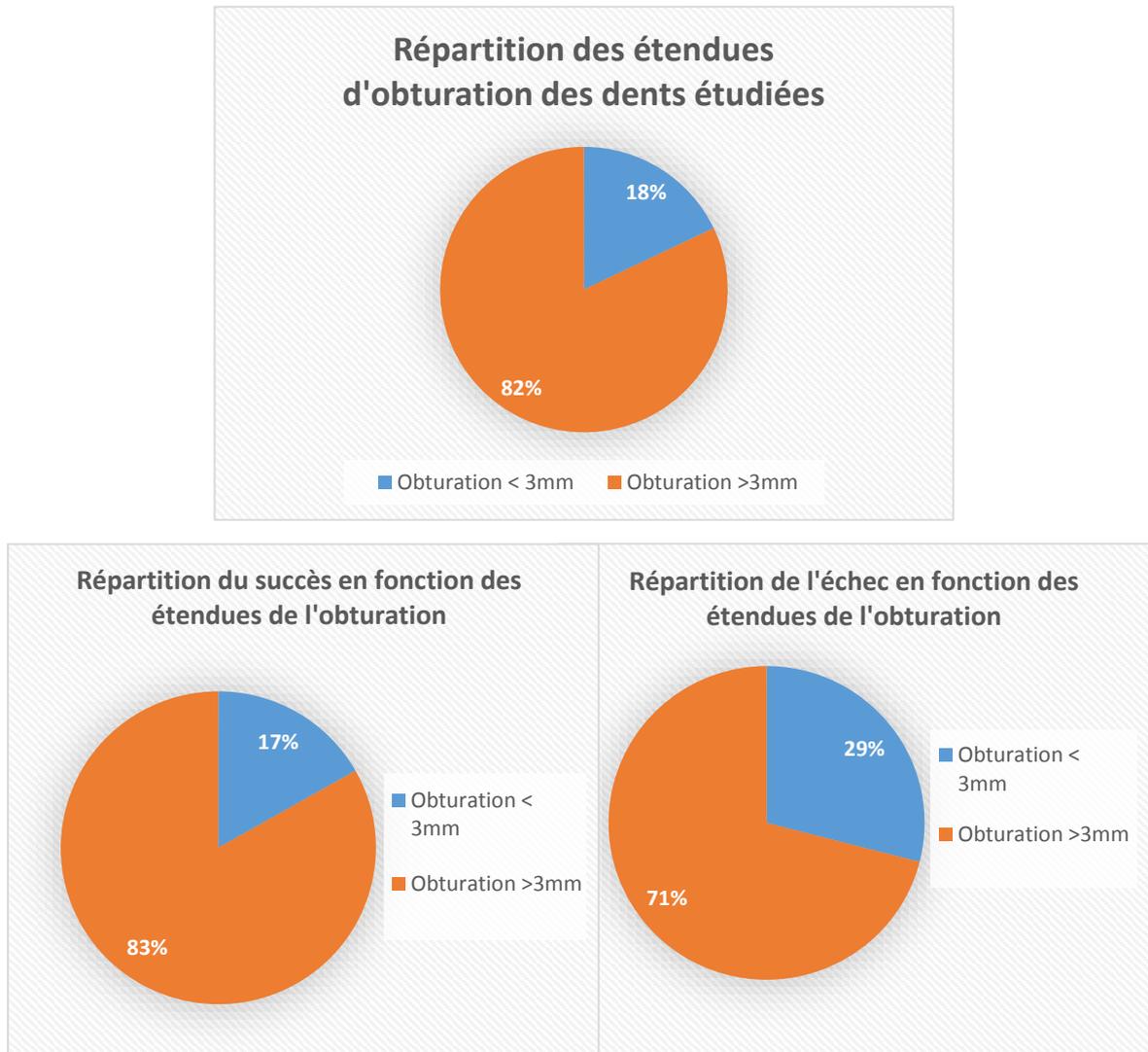


Figure 40: Répartition du succès et de l'échec des chirurgies endodontiques en fonction de l'étendue de l'obturation à rétro, confrontée à la répartition globale des étendues d'obturation des dents étudiées

8. Le matériau d'obturation

Les trois matériaux d'obturation utilisés pour l'ensemble des chirurgies endodontique utilisés ont montrés des taux de succès et d'échecs différents :

- Pour le Super EBA nous avons observé un taux de succès de 90% et un taux d'échecs de 10%
- Pour le MTA et la biocéramique nous avons des taux de succès de 100%

Afin de compléter l'exploration de ce facteur, nous avons exposé la répartition des succès en fonction de ces trois matériaux (Fig 41). Les échecs ne sont observés qu'avec le Super EBA (100%).

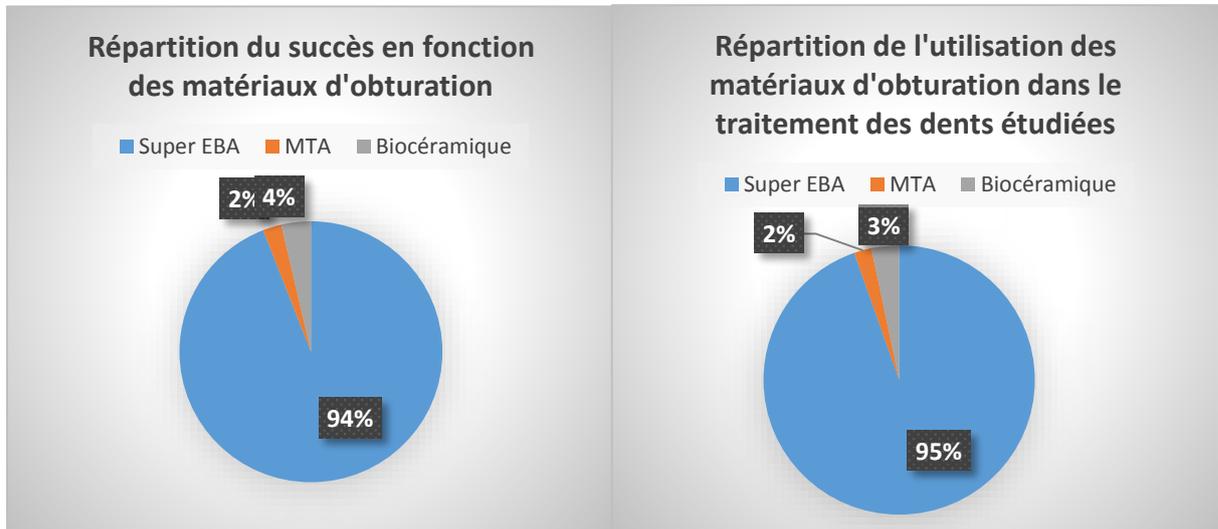


Figure 41: Diagramme de répartition des succès des chirurgies endodontiques en fonction des matériaux d'obturation confrontée à la répartition de l'utilisation globales des matériaux d'obturation dans le traitement des dents étudiées

3- Discussion

i- Interprétation des résultats

a. Localisation des dents sur l'arcade

D'après nos études statistiques, nous retrouvons un taux de traitement des dents maxillaires très largement supérieur à celui des dents mandibulaires (Fig 42). Ceci peut s'expliquer par la facilité d'accès technique aux racines maxillaires par rapport aux racines mandibulaires, amenant le praticien à poser l'indication de la microchirurgie apicale plus fréquemment au maxillaire qu'à la mandibule. En effet, la proximité du nerf alvéolaire inférieur est fréquente au niveau des molaires mandibulaires. Plus encore, l'épaisseur de la corticale vestibulaire mandibulaire complique l'accès dans les régions postérieures mandibulaire (36)

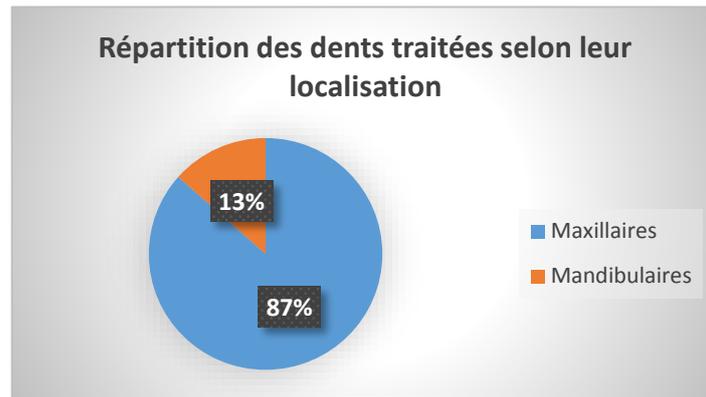


Figure 42: Répartition des dents étudiées selon leur localisation maxillaire ou mandibulaire

Une disparité notable existe entre le taux de succès obtenu pour les chirurgies endodontiques pratiquées sur les dents maxillaires, soit 91%, et celles pratiquées sur les dents mandibulaires, soit 85%. Ceci coïncide avec l'hypothèse émise par Song M et al en 2013 qui énonce que la localisation maxillaire d'une dent est un facteur de pronostic positif de ce type d'intervention (37).

Nous avons, par ailleurs, noté un taux de traitement des dents pluriradiculées (molaires et prémolaires) très supérieur à celui des dents monoradiculées (incisives et canines) [Fig 43a]. Cette observation, étonnante au premier abord, étant donné que l'accès aux dents antérieures soit plus facile, peut être expliquée par un taux d'atteinte de LIPOE ou de persistance d'une lésion péri-radriculaire après le traitement endodontique plus important au niveau des dents postérieures. En effet, l'étude menée à la faculté dentaire de Toronto (38) confirme cette hypothèse, en supposant que le risque de persistance de la lésion apicale est proportionnel au nombre des racines.

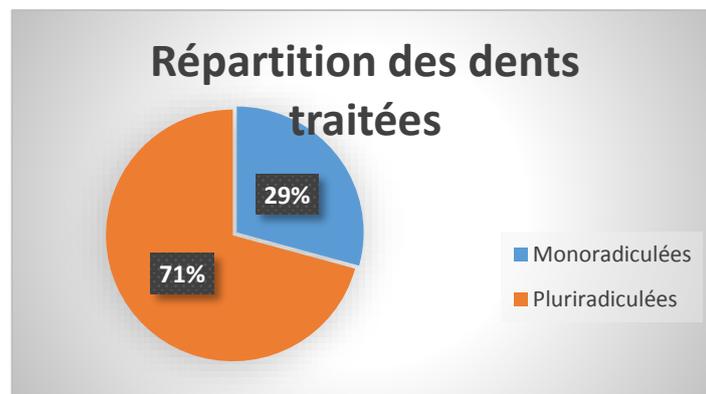


Figure 43a: Répartition des dents traitées entre les monoradiculées et les pluriradiculées.

Nous avons noté un taux de succès légèrement supérieur pour les dents monoradiculées antérieures maxillaires et mandibulaires, soit 92% comparé à celui obtenu avec les dents pluriradiculées, postérieures maxillaires et mandibulaires, soit 90% (Fig 43b). Cette faible différence de résultats va à l'encontre des conclusions de Song M. et al (37), qui affirment avec un degré de certitude que la localisation antérieure d'une dent est un facteur de pronostic positif dans le cadre des chirurgies endodontiques.

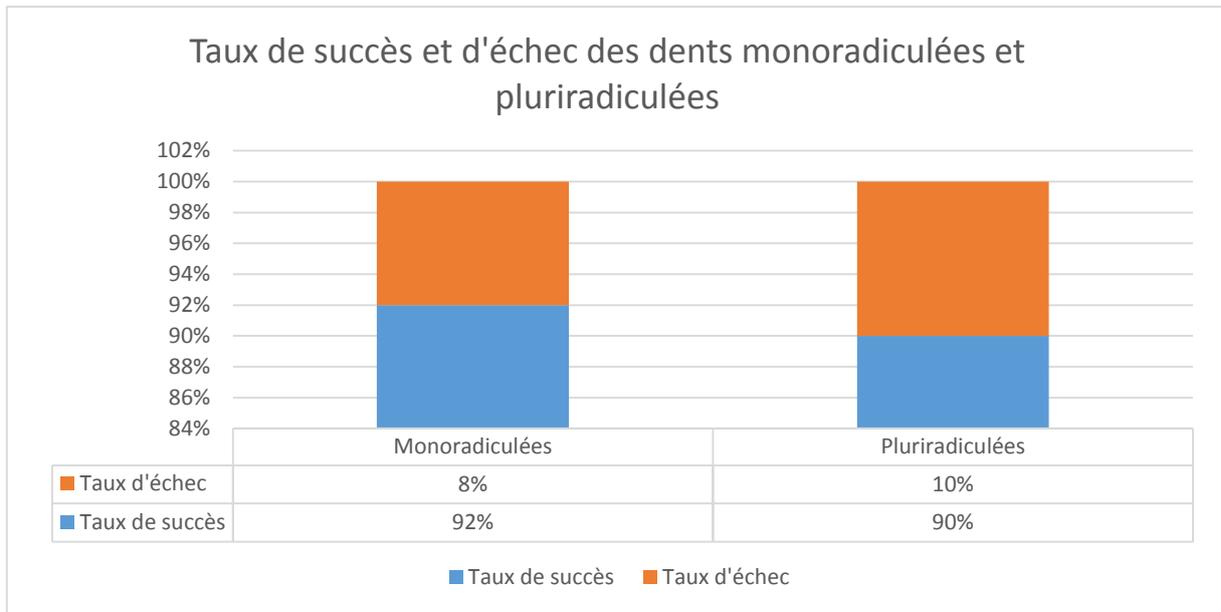


Figure 43b: Taux de succès et d'échec des dents monoradiculées et pluriradiculées traitées par chirurgie endodontique

b. PAI de la lésion initiale

D'après notre étude, le PAI de la lésion initiale semble influencer le résultat post-opératoire de la microchirurgie endodontique.

En effet, les lésions de PAI 1 ont un taux de guérison de 100%, celles de PAI 2 ou 3, un taux avoisinant les 91%.

Cependant, les lésions de PAI 4 et 5 ont un taux de succès légèrement inférieur à 90%.

Ces résultats nous semblent logiques : d'un côté, étant donné que la taille de la lésion initiale reste limitée, cela augmente la possibilité de son ablation complète lors de l'intervention ; d'un autre côté, le curetage d'une lésion minimale occasionne moins de perte osseuse et favoriserait une cicatrisation plus aisée du site opératoire.

Ceci coïncide avec les conclusions de l'étude menée par Von Arx et al. en 2010 (39) qui énonce que les lésions de taille inférieure à 5mm présentent un meilleur taux de succès, ainsi qu'avec l'étude de Song M. et al (40) qui ont trouvé plus la hauteur de la table osseuse est

importante et meilleur seront les chances d'avoir un succès de la chirurgie endodontique. Une troisième étude menée par Kim D et al en 2016 (41) rejoint également nos conclusions en affirmant que les lésions préopératoires de volume supérieur à 50mm³ étaient un facteur de pronostic négatif de la microchirurgie endodontique.

c. La reconstitution radiculaire

En ce qui a trait aux reconstitutions radiculaires, nous avons trouvé, dans cette étude, un taux d'échec plus important est associé aux reconstitutions radiculaires longues. De fait, une reconstitution radiculaire longue limite la possibilité de réaliser une résection et/ou une obturation à rétro suffisamment étendue. Ceci confirme les recommandations (1) selon lesquelles une résection et une obturation d'une hauteur minimale de 3mm favorisent le succès de la microchirurgie apicale.

d. La reconstitution coronaire

Concernant les reconstitutions coronaires, notre étude révèle un taux de succès avoisinant les 92,5% pour les couronnes unitaires et les couronnes jumelées, d'une part, et des taux de succès moins important pour les piliers de bridges (83%), et les dents ne bénéficiant pas de reconstitution prothétique (87.5%), d'autre part.

La disparité entre les dents bénéficiant d'une reconstitution prothétique simple et celles n'en bénéficiant pas peut s'expliquer par une étanchéité supérieure des reconstitutions prothétiques par rapport aux reconstitutions coronaires traditionnelles (type composite ou amalgames). Ces résultats sont compatibles avec ceux des études de Ray et Trope (42) et de Hommez et al (43), qui stipulent que la qualité du joint coronaire est aussi importante que la qualité technique de l'obturation coronaire pour le succès général du traitement endodontique. Nous pourrions aussi expliquer cette différence de résultats par le comportement mécanique supérieur d'une dent bénéficiant d'une reconstitution prothétique comparé à une dent ayant une reconstitution coronaire non prothétique. Et enfin, nous notons que la décision de la réalisation de la chirurgie endodontique est plus osée pour la dent ne bénéficiant pas d'une reconstitution prothétique que sur une dent en bénéficiant, ce qui pourrait également justifier le taux de succès moins important associé à la première catégorie de dents.

Le taux de succès réduit des dents piliers de bridge peut être lié au fait que le sort d'une dent incluse dans un bridge dépend souvent des dents auxquelles elle est jointe. Ceci augmente

le nombre des facteurs de risque qui mettent en péril l'avenir de la dent, diminuant ainsi les chances de succès de la chirurgie pratiquée sur ces dents.

e. L'étendue de la résection radiculaire

Notre étude révèle des résultats qui ne confirment pas nécessairement la recommandation selon laquelle une résection de longueur supérieure ou égale à 3mm augmenterait les chances du succès de la chirurgie.

Nous observons dans notre étude des taux de succès plus ou moins similaires pour les dents ayant subies une résection de longueur supérieure à 3mm et pour celles ayant été réséquées sur une longueur inférieure à 3mm.

En effet, le praticien augmente la hauteur de sa résection quand il détecte une fêlure et ainsi l'étendue de sa résection dépend de la taille de la fêlure qu'il cherche à éliminer complètement afin d'optimiser les chances de succès de son acte chirurgical. Toutefois, l'augmentation de la taille de la résection expose la dent à des problèmes d'ordre mécanique puisque le rapport entre la hauteur coronaire et la hauteur radiculaire est compromis. Cela peut aussi avoir une conséquence sur la taille de l'obturation à rétro qui devrait être adaptée à la situation clinique et donc diminuée par rapport à la recommandation des 3mm. Ainsi, le fait d'augmenter la taille de la résection n'augmente pas forcément les chances du succès de la chirurgie endodontique.

Nos résultats ne coïncident donc pas avec ceux de l'étude menée par Von Arx et al en 1998 (19) qui recommande une résection apicale de 3mm couplée à la préparation d'une cavité apicale de 3mm de profondeur, de sorte à avoir une longueur thérapeutique de 6mm.

f. L'étendue de l'obturation à rétro

Quant à l'étendue de l'obturation, les résultats de notre étude révèlent une différence entre le taux de succès obtenu avec des obturation dont la longueur est supérieure à 3mm, qui est de 92% et celui que l'on a calculé pour les obturation « courtes » de moins de 3mm, qui est de 85%.

Ce résultat rejoint la conclusion émise dans le paragraphe précédent. L'explication que nous pourrions avancer pour ce résultat se présente par l'affirmation suivante : plus l'obturation est longue, meilleure est l'étanchéité apicale.

Nos conclusions coïncident avec celles de l'étude conduite par Wang et al en 2004 (44) qui considère que les matériaux d'obturation restent perméables dans le premier millimètre et demi de l'obturation.

g. Le matériau d'obturation

Nous observons un taux de succès de 100% pour les dents obturées au MTA, et à la Biocéramique, très supérieur à celui obtenu pour les dents obturées au Super EBA.

Ce résultat est faussé par la disparité très marquée entre la taille des 3 échantillons de dents : nous avons 7 dents obturées au MTA, 11 dents à la biocéramique et 317 au Super EBA. En effet, une très grande majorité des dents incluses dans l'étude ont été traitées avec du Super EBA (95%), ce qui explique le taux de succès diminué par rapport à celui résultant de l'emploi des deux autres matériaux, qui ne sont présents qu'à de très faibles taux (2% pour le MTA et 3% pour la biocéramique).

Ainsi, aucune conclusion ne peut être extraite de notre travail concernant l'efficacité des différents matériaux d'obturation.

ii- Comparaison du taux de succès global avec la littérature

Dans une tentative d'évaluer l'apport de la microchirurgie appliquée en endodontie, plusieurs études ont été menées se penchant soit sur la nouvelle technique en elle-même en la comparant aux techniques endodontiques classiques, soit sur les différents facteurs de pronostic pouvant éventuellement influencer le résultat du traitement.

Nous allons exposer, dans ce qui suit, les études les plus récentes que nous avons pu trouver et qui ont tâché de calculer les taux de succès et d'échec de la microchirurgie endodontique. Le protocole technique exploré dans l'ensemble de ces études comprend l'utilisation d'un microscope optique pendant la chirurgie, la préparation à rétro de la cavité radiculaire à l'aide des inserts ultrasonores adaptés, et l'obturation à rétro par des matériaux dont l'efficacité pour la guérison apicale a été prouvée, à savoir le MTA, le Super EBA et l'IRM.

La première étude que nous évoquerons est celle menée par Tsesis et al. en 2006 (45), intitulée « Retrospective evaluation of surgical endodontic treatment : traditional versus modern technique ». 71 patients (88 dents) ont été sélectionnés pour cette étude : 35 ont subi une chirurgie endodontique classique et 36 une microchirurgie. Les traitements ont été réalisés par 6 opérateurs, et les résultats ont été observés par deux évaluateurs indépendants qui se sont basés sur des critères cliniques radiologiques afin de déterminer l'issue de la

chirurgie. Ces derniers ont été classés en trois catégories suivant la classification de Rud et al. (46) : guérison complète, guérison incomplète et absence de guérison. Les catégories guérison complète et incomplète ont été combinées pour le calcul du taux de succès qui est de 91,1% pour la technique moderne de microchirurgie, et le taux d'échec de 8.9%.

Ensuite, nous mentionnons l'étude de Song M. et al effectuée en 2011(47) et nommée « Prognostic factors of clinical outcomes in endodontic microsurgery : a retrospective study ». 491 cas ont été retenus pour cette étude : les chirurgies ont été réalisées par plusieurs opérateurs au sein d'une faculté d'endodontie, et les résultats évalués, à 1 an post-opératoire minimum, par deux examinateurs indépendants qui se sont basés sur les critères cliniques et radiologiques pour leur décision. Le succès est défini par l'absence des signes ou symptômes cliniques et/ou la présence sur la radiographie de contrôle des signes de guérison complète ou incomplète ; et l'échec est prononcé quand il y a une persistance des signes ou symptômes cliniques et/ou la présence sur la radiographie de contrôle de signes de guérison incomplète ou insatisfaisante. Le taux de succès calculé pour les microchirurgies évaluées par cette étude est de 83.3% et le taux d'échec de 16.7%.

En 2012, Von Arx et al (48) ont réalisé une étude de cohorte visant à évaluer le pronostic de la microchirurgie endodontique à 5 ans post-opératoire, et dont l'intitulé est : « Five year longitudinal assessment of the prognosis of apical microsurgery ». 191 patients ayant subi une microchirurgie apicale effectuées par plusieurs opérateurs et ayant bénéficié d'un contrôle à 1 an post-opératoire ont été invités à être réévalués à 5 ans post-opératoire, et 170 patients ont pu revenir pour ce deuxième contrôle. Trois examinateurs indépendants ont été chargés de se prononcer sur l'issue des traitements réalisés, et ce en se basant sur les critères cliniques et radiologiques. Le taux de succès trouvé à 5 ans post-opératoire est de 75.9% ; il est légèrement inférieur au taux calculé à 1 an et qui est de 83.8%. Le taux des dents asymptomatiques a été également calculé, il est de 85.3% à 5 ans. Nous retiendrons ce dernier taux pour notre comparaison puisqu'il coïncide avec la définition du succès que nous avons adopté pour notre étude.

D'après l'étude menée par Li H et al. en 2014 (49) nommée « Evaluation of microsurgery with Super EBA as root end filling material for treating post treatment endodontic disease : a 2 year follow-up », le taux de succès de la microchirurgie endodontique utilisant le Super EBA comme matériau d'obturation rétrograde est de 93.1%. 82 patients (101 dents) ont été

traités par un même endodontiste, et les résultats observés par un même examinateur à 2 ans post-opératoire se référant pour ses évaluations aux critères cliniques et radiologiques.

Pendant cette même année, Lui JN et al (50) ont effectué une étude appelée « Prognostic factors relating to the outcome of endodontic microsurgery ». 93 dents ont été incluses dans cette étude. Les chirurgies ont été réalisées par plusieurs opérateurs dans le National Centre of Singapore et les résultats des contrôles réalisés à 1 ou 2 ans post-opératoire ont été évalués par deux endodontistes indépendants se référant aux critères cliniques et radiologiques. Ces derniers ont été répartis en trois groupes : les dents guéries, les dents en cours de guérison et les dents présentant des lésions persistantes. Les deux premières catégories étant considérée comme révélatrice de la réussite de la chirurgie, le taux de succès présenté par cette étude est de 78.5% et le taux d'échec de 21.5%.

Pareillement en 2014, Song M et al (51) ont réalisé leur étude intitulée « Comparison of clinical outcomes of endodontic microsurgery: 1 year versus long-term follow-up. ». 115 cas traités par différents opérateurs du département de dentisterie conservatrice de l'université Yonsei à Seoul, et ayant bénéficié d'un premier contrôle à 1 an post-opératoire et d'un deuxième contrôle à 4 ans post-opératoire ou plus, ont été sélectionnés pour cette étude. Deux examinateurs indépendants se sont fiés aux critères radiologiques de Rud et al (46) afin d'évaluer les résultats des microchirurgies. Le taux de succès calculé pour le contrôle à 1 an est de 91.3% ; il est légèrement supérieur à celui calculé à 4 ans ou plus et qui est de 87.8%.

Kang M. et al(52) se sont eux intéressés, en 2015, à la comparaison des résultats du retraitement endodontique non chirurgical à ceux de la microchirurgie endodontique dans leur étude « Outcome of non surgical endodontic and endodontic microsurgery : a meta analysis ». C'est une méta-analyse comprenant un nombre d'études ayant évaluées les résultats cliniques et radiologiques après un retraitement ou une microchirurgie endodontique. Trois observateurs indépendants se sont chargés d'examiner les différentes études sélectionnées et de faire le choix de les inclure ou pas dans l'étude en se référant à des critères stricts d'inclusion et d'exclusion. Le taux de succès de la microchirurgie calculé dans cette étude est de 92%.

En 2015 aussi, Shinbori et al (53) ont cherché à évaluer le succès de la chirurgie endodontique utilisant un nouveau matériau dans leur étude rétrospective intitulée « Clinical Outcome of Endodontic Microsurgery That Uses EndoSequence BC Root Repair Material as the Root-end Filling Material ». 94 patients (118 dents) ont été sélectionnés pour cette

étude. Les microchirurgies ont été réalisées par un même endodontiste au sein d'un cabinet endodontique privé, et un contrôle a été effectué à 1 an post-opératoire par la même personne. En se basant sur les critères cliniques reportés par l'opérateur et les critères radiologiques retrouvés sur les radiographies de contrôle, l'examineur a classé les cas observés dans trois catégories : dent guérie, dent en cours de guérison et dent non guérie. Et, comme pour l'étude de Lui JN mentionnée ci-dessus, le succès regroupait les deux premières catégories et l'échec correspondait à la troisième. Le taux de succès déduit de cette étude est de 92%.

Plus récemment, en 2016, Çalışkan MK et al (54) ont voulu évaluer l'influence de l'utilisation du MTA comme matériau d'obturation rétrograde dans les microchirurgies endodontiques, dans leur étude « The outcome of apical microsurgery using MTA as the root-end filling material: 2- to 6-year follow-up study ». 90 dents antérieures, présentant une parodontite apicale asymptomatique d'origine exclusivement endodontique, qui a persisté après un traitement endodontique initial, ont été incluses dans cette étude. Les chirurgies ont été réalisées par plusieurs opérateurs au sein du département d'endodontie de l'école dentaire Ege à Izmir en Turquie, et deux examinateurs se sont chargés d'établir les critères d'évaluation afin de standardiser la méthode d'observation des résultats. Les contrôles ont été réalisés à 1 an jusqu'à 6 ans post-opératoire et les résultats ont été classés en quatre groupes : les dents guéries, complètement et incomplètement, les dents non guéries et les dents dont la guérison est incertaine. Le taux de succès global, correspondant aux dents guéries, calculé après l'évaluation clinique et radiologique des résultats des microchirurgies étudiées est de 80%.

Afin de résumer l'ensemble de ce que nous avons discuté ci-dessus nous avons choisi de présenter les études explorées dans le tableau suivant (Fig 44):

Etude (Type)	Base de données	Nombre d'opérateurs	Nombre d'examineurs	Matériau d'obturation	Critères d'évaluation	Catégorisation des résultats	Taux de succès
Tsesis et al. 2006 (retrospective)	88 dents	6	2	IRM, Super EBA, MTA	Clinique et radiologique de Rud et al (entre 6 mois et 2ans post-op)	Guérison complète/guérison incomplète/absence de guérison	91.1%
Song et al. 2011 (prospective)	491 dents	Non précisé	2	IRM, Super EBA, MTA	Clinique et radiologique (à 1 an minimum post-op)	Guérison complète/incomplète/incertaine/insatisfaisante	83.3%
Von Arx et al 2012 (étude de cohorte)	170 dents	Non précisé	3	Super EBA, MTA, Retroplast capping	Clinique et radiologique (à 1 an puis à 5ans post-op)	Dichotomique : guérison et non guérison	83.8% à 1 an 75.9% à 5 ans (85.3% dents asymptomatiques)
Li et al 2014 (rétrospective)	101 dents	1	1	Super EBA	Clinique et radiologique (à 2 ans post-op)		93.1%
Lui et al 2014 (rétrospective)	93 dents	Non précisé	2	MTA, IRM	Clinique et radiologique (à 1 ou 2 ans post-op)	Dent guérie/en cours de guérison/lésion persistante	78.5%
Song et al 2014 (rétrospective)	115 dents	Non précisé	2	Non précisé	Clinique et radiologique de Rud et al (à 1 an et à 4 ans post-op)	Guérison complète/guérison incomplète/absence de guérison	91.3% à 1 an et 87.8% à 4 ans
Kang et al 2015 (méta analyse)	Plusieurs études	Non précisé	3	-	Clinique et radiologique	-	92%
Shinbori et al. 2015 (rétrospective)	118 dents	1	1	Endosequence BC root repair	Clinique et radiologique (à 1 an minimum post-op)	Dent guérie/en cours de guérison/ non guérie	92%
Çalışkan et al. 2016 (rétrospective)	90 dents (antérieures)	Non précisé	2	MTA	Clinique et radiologique (à 2 -6 ans post-op)	Dents guérie ou non guérie	80%
La présente étude (rétrospective)	335 dents	1	1	Super EBA, MTA, Biocéramique	Clinique et radiologique (à 6mois jusqu'à 4 ans post op)	Dent guérie (fonctionnelle) ou non guérie	90.7%

Figure 44: Tableau récapitulatif des différentes études discutées

En comparant les résultats retrouvés dans la présente étude à l'ensemble des résultats des études susmentionnées, nous trouvons que le taux de succès des microchirurgies que nous avons étudiées, et qui est de 90.7%, est globalement compatible avec ceux des autres articles examinés.

La moyenne des taux de succès calculé pour l'ensemble des études auxquelles nous avons choisi de comparer nos résultats est de 87.4%. Le taux calculé dans notre étude est légèrement supérieur à cette moyenne. Cet avantage peut être expliqué par plusieurs éléments :

- Malgré une base de données plus volumineuse, l'intervention d'un seul opérateur et son degré d'expérience expliquerait ce résultat : la technique opératoire semble être dépendante d'une courbe d'apprentissage.
- L'utilisation privilégiée du Super EBA pourrait aussi expliquer ce taux plus élevé ce qui pourrait être confirmé par l'étude de Li et al (49) qui a eu un taux de réussite de 93.1%.
- Et enfin, les critères d'évaluation du succès adoptés dans notre étude sont moins strictes comparés à ceux de certaines des autres études observées. En effet, nous avons été amenés à contrôler téléphoniquement un nombre non négligeable de patients, ce qui nous a obligés à prendre comme critère de succès l'existence d'une dent fonctionnelle sur l'arcade, sans forcément avoir de contrôle radiologique. Nous nous sommes référés pour notre choix à la définition plutôt « clémente » du succès proposée par Seltzer et al.(35). Celle-ci admet la persistance d'une radioclarité résiduelle de taille diminuée ou équivalente à celle de la lésion initiale, ce que l'on peut qualifier d'image radiologique imparfaite, si celle-ci accompagne une normalité clinique complète.

Conclusion

A l'issue de notre travail, nous avons pu démontrer que la microchirurgie endodontique pratiquée par un praticien endodontiste spécialisé bénéficiant d'une certaine expérience clinique peut avoir un taux de succès très satisfaisant (environ 91%), rendant cette option thérapeutique fiable et prédictible.

En ce qui a trait aux facteurs pouvant influencer le résultat de la chirurgie, nous avons trouvé que la localisation de la dent sur l'arcade (maxillaire), la taille de la lésion initiale (PAI 1 ou 2), la taille de la reconstitution radiculaire (courte), le type de reconstitution coronaire (couronne unitaire) et l'étendu de l'obturation (>3mm) était des facteurs de pronostic positifs de cette thérapeutique.

Confronté à plusieurs autres études récentes traitant également de l'aboutissement de la thérapeutique évoquée, notre étude semble avoir des résultats concordants avec l'ensemble de ces dernières. Ceci nous permet de confirmer que la chirurgie endodontique peut augmenter la durée de vie d'une dent autrement condamnée sur l'arcade et d'éviter ainsi son avulsion et son remplacement par une solution implantaire.

Toutefois, afin de pouvoir donner leur valeur à nos résultats, et du fait de la taille considérable de l'échantillon de patients que nous avons observé dans notre étude, il serait nécessaire de compléter notre effort par des tests statistiques qui vont pouvoir évaluer la validité ou non de ces derniers.

*Vu, le président du jury
et directeur de thèse*

Pr. F. DIETLER



Bibliographie

1. Piette E, Goldberg M. La dent normale et pathologique. De Boeck Supérieur; 2001. 388 p.
2. Akinyamoju A, Gbadebo S, Adeyemi B. PERIAPICAL LESIONS OF THE JAWS: A REVIEW OF 104 CASES IN IBADAN. Ann Ib Postgrad Med. déc 2014;12(2):115-9.
3. Ferreira FBA, Ferreira AL, Gomes BPFA, Souza-Filho FJ. Resolution of persistent periapical infection by endodontic surgery. Int Endod J. 1 janv 2004;37(1):61-9.
4. Lasfargues J-J, others. Le diagnostic clinique des parodontites apicales. Réal Clin. 2001;12(2):149-162.
5. Bergenholtz G, Hørsted-Bindslev P, Reit C. Textbook of Endodontology. John Wiley & Sons; 2013. 812 p.
6. Ørstavik D, Kerekes K, Eriksen HM. The periapical index: A scoring system for radiographic assessment of apical periodontitis. Dent Traumatol. février 1986;2(1):20-34.
7. Tronstad L. Clinical Endodontics: A Textbook. Thieme; 2011. 276 p.
8. Merino 2004 [Internet]. Disponible sur: http://www.quintpub.com/PDFs/book_preview/B8848.pdf
9. Ingle JI, Bakland LK. Endodontics. PMPH-USA; 2002. 998 p.
10. Hargreaves KM, Khan A. Surgical preparation: anesthesia & hemostasis. Endod Top. juillet 2005;11(1):32-55.
11. Kim S, Kratchman S. Modern Endodontic Surgery Concepts and Practice: A Review. J Endod. juill 2006;32(7):601-23.
12. Merino EM. Endodontic microsurgery step by step. Merino EM Ed, Endodontic microsurgery. 2009;
13. GUIDELINES FOR SURGICAL ENDODONTICS [Internet]. Disponible sur: https://www.rcseng.ac.uk/fds/publications-clinical-guidelines/clinical_guidelines/documents/surgical_endodontics_2012.pdf
14. von Arx T, Salvi GE. Incision techniques and flap designs for apical surgery in the anterior maxilla. Eur J Esthet Dent Off J Eur Acad Esthet Dent. 2008;3(2):110-26.
15. Arens DE, Gluskin AH, Peters CI, Peters OA. Practical lessons in endodontic treatment [Internet]. Quintessence books; 2009. Disponible sur: http://www.quintpub.com/PDFs/book_preview/B4832.pdf

16. Saffarzadeh A. La résection apicale: indications et technique opératoire. *Rev Stomatol Chir Maxillofac*. 2000;101(6):325–329.
17. Labanca M, Azzola F, Vinci R, Rodella LF. Piezoelectric surgery: Twenty years of use. *Br J Oral Maxillofac Surg*. juin 2008;46(4):265–9.
18. Walton RE. Routine histopathologic examination of endodontic periradicular surgical specimens--is it warranted? *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. nov 1998;86(5):505.
19. Von Arx T, Kurt B, Ilgenstein B, Hardt N. Preliminary results and analysis of a new set of sonic instruments for root-end cavity preparation. *Int Endod J*. janv 1998;31(1):32–8.
20. Gilheany PA, Figdor D, Tyas MJ. Apical dentin permeability and microleakage associated with root end resection and retrograde filling. *J Endod*. janv 1994;20(1):22–6.
21. CAMUS J. *Endodontie chirurgicale*,. Editions CDP. 1998.
22. Gutmann JL, Lovdahl PE. *Problem Solving in Endodontics: Prevention, Identification and Management*. Elsevier Health Sciences; 2010. 1641 p.
23. Mattison GD, von Fraunhofer JA, Delivanis PD, Anderson AN. Microleakage of retrograde amalgams. *J Endod*. 1985;11(8):340–345.
24. Christiansen R, Kirkevang L-L, Hørsted-Bindslev P, Wenzel A. Randomized clinical trial of root-end resection followed by root-end filling with mineral trioxide aggregate or smoothing of the orthograde gutta-percha root filling--1-year follow-up. *Int Endod J*. févr 2009;42(2):105–14.
25. Baek S-H, Plenk H, Kim S. Periapical tissue responses and cementum regeneration with amalgam, SuperEBA, and MTA as root-end filling materials. *J Endod*. juin 2005;31(6):444–9.
26. Pereira CL, Cenci MS, Demarco FF. Sealing ability of MTA, Super EBA, Vitremer and amalgam as root-end filling materials. *Braz Oral Res*. déc 2004;18(4):317–21.
27. Parioikh M, Torabinejad M. Mineral Trioxide Aggregate: A Comprehensive Literature Review—Part III: Clinical Applications, Drawbacks, and Mechanism of Action. *J Endod*. mars 2010;36(3):400–13.
28. Utneja S, Nawal RR, Talwar S, Verma M. Current perspectives of bio-ceramic technology in endodontics: calcium enriched mixture cement - review of its composition, properties and applications. *Restor Dent Endod*. févr 2015;40(1):1–13.
29. European Society of Endodontology. Quality guidelines for endodontic treatment: consensus report of the European Society of Endodontology. *Int Endod J*. déc 2006;39(12):921–30.

30. Hoskinson AE. Hard tissue management: osseous access, curettage, biopsy and root isolation. *Endod Top.* juill 2005;11(1):98-113.
31. Von Arx T, Walker WA. Microsurgical instruments for root-end cavity preparation following apicoectomy: a literature review. *Dent Traumatol.* avril 2000;16(2):47-62.
32. Kim S, Kratchman S. Modern endodontic surgery concepts and practice: a review. *J Endod.* 2006;32(7):601-623.
33. Tsesis I. *Complications in Endodontic Surgery: Prevention, Identification and Management.* Springer; 2014. 198 p.
34. Rud J, Andreasen JO, Jensen JE. A follow-up study of 1,000 cases treated by endodontic surgery. *Int J Oral Surg.* 1972;1(4):215-28.
35. Seltzer S, Bender IB, Smith J, Freedman I, Nazimov H. Endodontic failures--an analysis based on clinical, roentgenographic, and histologic findings. II. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol.* avr 1967;23(4):517-30.
36. Microsoft Word - 10_points.. - Cohen et al. - Unknown - Indications et protocole chirurgical Prise de décision en chirurgie endodontique.pdf [Internet]. [cité 9 août 2016].
37. Song M, Kim SG, Lee S-J, Kim B, Kim E. Prognostic Factors of Clinical Outcomes in Endodontic Microsurgery: A Prospective Study. *J Endod.* déc 2013;39(12):1491-7.
38. de Chevigny C, Dao TT, Basrani BR, Marquis V, Farzaneh M, Abitbol S, et al. Treatment Outcome in Endodontics: The Toronto Study—Phase 4: Initial Treatment. *J Endod.* mars 2008;34(3):258-63.
39. Von Arx T, Peñarrocha M, Jensen S. Prognostic Factors in Apical Surgery with Root-end Filling: A Meta-analysis. *J Endod.* juin 2010;36(6):957-73.
40. Song M, Kim SG, Shin S-J, Kim H-C, Kim E. The influence of bone tissue deficiency on the outcome of endodontic microsurgery: a prospective study. *J Endod.* nov 2013;39(11):1341-5.
41. Kim D, Ku H, Nam T, Yoon T-C, Lee C-Y, Kim E. Influence of Size and Volume of Periapical Lesions on the Outcome of Endodontic Microsurgery: 3-Dimensional Analysis Using Cone-beam Computed Tomography. *J Endod.* août 2016;42(8):1196-201.
42. Ray HA, Trope M. Periapical status of endodontically treated teeth in relation to the technical quality of the root filling and the coronal restoration. *Int Endod J.* janv 1995;28(1):12-8.
43. Hommeez GMG, Coppens CRM, De Moor RJG. Periapical health related to the quality of coronal restorations and root fillings. *Int Endod J.* août 2002;35(8):680-9.

44. Wang N, Knight K, Dao T, Friedman S. Treatment outcome in endodontics-The Toronto Study. Phases I and II: apical surgery. *J Endod.* nov 2004;30(11):751-61.
45. Tsesis I, Rosen E, Schwartz-Arad D, Fuss Z. Retrospective evaluation of surgical endodontic treatment: traditional versus modern technique. *J Endod.* 2006;32(5):412-416.
46. Rud J, Andreasen JO, Möller Jensen JE. Radiographic criteria for the assessment of healing after endodontic surgery. *Int J Oral Surg.* 1 janv 1972;1(4):195-214.
47. Song M, Jung I-Y, Lee S-J, Lee C-Y, Kim E. Prognostic Factors for Clinical Outcomes in Endodontic Microsurgery: A Retrospective Study. *J Endod.* juill 2011;37(7):927-33.
48. von Arx T, Jensen SS, Hänni S, Friedman S. Five-year longitudinal assessment of the prognosis of apical microsurgery. *J Endod.* mai 2012;38(5):570-9.
49. Li H, Zhai F, Zhang R, Hou B. Evaluation of microsurgery with SuperEBA as root-end filling material for treating post-treatment endodontic disease: a 2-year retrospective study. *J Endod.* mars 2014;40(3):345-50.
50. Lui J-N, Khin M-M, Krishnaswamy G, Chen N-N. Prognostic factors relating to the outcome of endodontic microsurgery. *J Endod.* août 2014;40(8):1071-6.
51. Song M, Nam T, Shin S-J, Kim E. Comparison of Clinical Outcomes of Endodontic Microsurgery: 1 Year versus Long-term Follow-up. *J Endod.* 1 avr 2014;40(4):490-4.
52. Kang M, In Jung H, Song M, Kim SY, Kim H-C, Kim E. Outcome of nonsurgical retreatment and endodontic microsurgery: a meta-analysis. *Clin Oral Investig.* avr 2015;19(3):569-82.
53. Shinbori N, Grama AM, Patel Y, Woodmansey K, He J. Clinical outcome of endodontic microsurgery that uses EndoSequence BC root repair material as the root-end filling material. *J Endod.* mai 2015;41(5):607-12.
54. Çalışkan MK, Tekin U, Kaval ME, Solmaz MC. The outcome of apical microsurgery using MTA as the root-end filling material: 2- to 6-year follow-up study. *Int Endod J.* mars 2016;49(3):245-54.

**TAUX DE SUCCES DE LA MICROCHIRURGIE APICALE : ETUDE
RETROSPECTIVE DE CAS DE CHIRURGIES REALISEES AU SEIN
D'UN CABINET DENTAIRE PARISIEN**

RESUME EN FRANÇAIS :

La microchirurgie endodontique occupe aujourd'hui une place primordiale dans l'arsenal thérapeutique du chirurgien-dentiste, permettant de prolonger la durée de vie d'une dent, autrement condamnée, sur l'arcade. L'objectif de notre thèse étant d'évaluer la fiabilité de ce traitement, nous avons effectué une étude statistique rétrospective sur 4 ans de 422 cas de chirurgies réalisées par un endodontiste libéral parisien. Notre étude rapporte un taux de succès de 90.7%, valeur relativement équivalente aux études publiées récemment.

SUMMARY:

Endodontic microsurgery occupies, nowadays, a prominent place in the therapeutic arsenal of the dentist, for increasing the life span of a tooth, which would otherwise be destined for extraction. The aim of our thesis is to assess the reliability of this treatment. For this purpose, we conducted a retrospective statistical study over 4 years of 422 cases of surgeries performed by a Parisian liberal endodontist. Our study reports a success rate of 90.7%, which is relatively equivalent to recently published studies.

TITRE EN ANGLAIS: Success rate of endodontic microsurgery: a retrospective study of surgery cases practiced in a Parisian dental clinic.

DISCIPLINE ADMINISTRATIVE : Chirurgie dentaire

MOTS-CLES: microchirurgie endodontique, taux de succès, taux d'échec, facteurs de pronostic, étude statistique descriptive.

KEYWORDS: endodontic microsurgery, success rate, failure rate, prognostic factors, descriptive statistical study

INTITULE ET ADRESSE DE L'UFR OU DU LABORATOIRE :

Université Toulouse III-Paul Sabatier
Faculté de chirurgie dentaire 3 chemin des Maraîchers 31062 Toulouse Cedex

Directeur de thèse : Professeur Franck DIEMER