



HAL
open science

Lésions carieuses profondes et projet de recherche clinique decat : comparaison du curetage carieux partiel versus curetage complet

Gauthier Andreani

► **To cite this version:**

Gauthier Andreani. Lésions carieuses profondes et projet de recherche clinique decat : comparaison du curetage carieux partiel versus curetage complet . Médecine humaine et pathologie. 2016. dumas-01360191

HAL Id: dumas-01360191

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-01360191>

Submitted on 5 Sep 2016

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

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

UNIVERSITÉ NICE-SOPHIA ANTIPOLIS
FACULTÉ DE CHIRURGIE DENTAIRE
24 Avenue des Diabls Bleus, 06357 Nice Cedex 04

LESIONS CARIEUSES PROFONDES ET PROJET DE
RECHERCHE CLINIQUE DECAT :
COMPARAISON DU CURETAGE CARIEUX PARTIEL VERSUS
CURETAGE COMPLET

Année 2016

Thèse n°42-57-16-17

THÈSE

Présentée et publiquement soutenue devant
la Faculté de Chirurgie Dentaire de Nice
Le 20/06/2016 Par

Monsieur Gauthier ANDREANI

Né le 2 avril 1988 à NICE
Pour obtenir le grade de :

DOCTEUR EN CHIRURGIE DENTAIRE (Diplôme d'État)

Examineurs :

Madame le Professeur
Madame le Docteur
Madame le Professeur
Docteur
Docteur

M. MULLER-BOLLA
N. BRULAT-BOUCHARD
MF. BERTRAND
MP. GANDJIZADEH GHOUCHANI
R. LE ROY

Présidente du jury
Directrice de thèse
Assesseur
Assesseur
Membre invité

CORPS ENSEIGNANT

56^{ème} section : DEVELOPPEMENT, CROISSANCE ET PREVENTION

Sous-section 01 : ODONTOLOGIE PEDIATRIQUE

Professeur des Universités : Mme MULLER-BOLLA Michèle
Maître de Conférences des Universités : Mme JOSEPH Clara
Assistant Hospitalier Universitaire : Mme PIERRE Audrey

Sous-section 02 : ORTHOPEDIE DENTO-FACIALE

Professeur des Universités : Mme MANIERE-EZVAN Armelle
Maître de Conférences des Universités : M. FAVOT Pierre
Assistante Associée-Praticien Associée : Mme OUEISS Arlette
Assistant Hospitalier Universitaire : M. BUSSON Floriant

Sous-section 03 : PREVENTION, EPIDEMIOLOGIE, ECONOMIE DE LA SANTE, ODONTOLOGIE LEGALE

Professeur des Universités : Mme LUPI-PEGURIER Laurence
Assistant Hospitalier Universitaire : Mme CUCCHI Céline (jusqu'au 01^{er} Octobre)
Assistant Hospitalier Universitaire : Mme SOSTHE Anne Laure (à partir du 01^{er} Octobre)
Assistant Hospitalier Universitaire : Mme BORSA Leslie

57^{ème} section : SCIENCES BIOLOGIQUES, MEDECINE ET CHIRURGIE BUCCALE

Sous-section 01 : PARODONTOLOGIE

Maître de Conférences des Universités : M. CHARBIT Yves
Maître de Conférences des Universités : Mme VINCENT-BUGNAS Séverine
Assistant Hospitalier Universitaire : Mme LAMURE Julie
Assistant Hospitalier Universitaire : M. RATHELOT Benjamin

Sous-section 02 : CHIRURGIE BUCCALE, PATHOLOGIE ET THERAPEUTIQUE, ANESTHESIE ET REANIMATION

Professeur des Universités Associées : Mme MERIGO Elisabetta
Maître de Conférences des Universités : M. COCHAIS Patrice
Maître de Conférences des Universités : M. SAVOLDELLI Charles
Maître de Conférences des Universités : M. HARNET Jean-Claude
Assistant Hospitalier Universitaire : M. PAUL Adrien

Sous-section 03 : SCIENCES BIOLOGIQUES

Professeur des Universités : Mme PRECHEUR SABLAYROLLES Isabelle
Maître de Conférences des Universités : Mme RAYBAUD Hélène
Maître de Conférences des Universités : Mme VOHA Christine

58^{ème} section : SCIENCES PHYSIQUES ET PHYSIOLOGIQUES ENDODONTIQUES ET PROTHETIQUES

Sous-section 01 : ODONTOLOGIE CONSERVATRICE, ENDODONTIE

Professeur des Universités : Mme BERTRAND Marie-France
Professeur des Universités : M. MEDIONI Etienne
Professeur Emérite : M. ROCCA Jean-Paul
Maître de Conférences des Universités : Mme BRULAT-BOUCHARD Nathalie
Assistant Hospitalier Universitaire : M. MORKOWSKI-GEMMI Thomas
Assistant Hospitalier Universitaire : Mme DUVERNEUIL Laura
Assistant Hospitalier Universitaire : M. GANDJIZADEH GHOUCHANI Mir-Payam

Sous-section 02 : PROTHESES

Professeur des Universités : Mme LASSAUZAY Claire
Maître de Conférences des Universités : M. ALLARD Yves
Maître de Conférences des Universités : M. LAPLANCHE Olivier
Maître de Conférences des Universités : Mme POUYSSEGUR-ROUGIER Valérie
Assistant Hospitalier Universitaire : poste à pourvoir le 01^{er} Novembre 2015
Assistant Hospitalier Universitaire : Mme CERETTI Léonor
Assistant Hospitalier Universitaire : M. OUDIN GENDREL Antoine
Assistant Hospitalier Universitaire : M. SABOT Jean-Guy

Sous-section 03 : SCIENCES ANATOMIQUES ET PHYSIOLOGIQUES

Professeur des Universités : M. BOLLA Marc
Professeur des Universités : M. MAHLER Patrick
Maître de Conférences des Universités : Mme EHRMANN Elodie
Maître de Conférences des Universités : M. LEFORESTIER Eric
Assistant Hospitalier Universitaire : Mme CANCEL Bénédicte

REMERCIEMENTS

A Madame le Professeur Michèle MULLER-BOLLA

*Docteur en chirurgie-dentaire
Docteur de l'Université Nice Sophia-Antipolis
Professeur des Universités, Praticien hospitalier
Responsable de la sous-section Odontologie Pédiatrique*

Je vous remercie de présider ce jury ainsi que votre aide dans l'élaboration de ce travail. Pour moi votre présence dans ce jury de thèse était un choix évident. Merci aussi pour les moments passés au sein du service, ainsi que lors de l'élaboration des cas cliniques du projet DECAT.

A Madame le Docteur Nathalie BRULAT-BOUCHARD

*Docteur en chirurgie-dentaire
Docteur de l'Université Nice Sophia-Antipolis
Maître de conférence des Universités*

Je vous remercie d'avoir dirigé cette thèse et de m'avoir aiguillé dans son élaboration. Après ces années d'étude, vous choisir en tant que directrice de thèse était un choix tout tracé. Merci aussi pour les différents moments passés au sein du service lorsque je vous ai assisté, mais aussi lorsque vous m'avez aidé lors de la réalisation des soins.

A Madame le Professeur Marie France BERTRAND

*Docteur en chirurgie-dentaire
Docteur de l'Université Nice Sophia-Antipolis
Professeur des Universités, Praticien hospitalier
Responsable de la sous-section Odontologie Conservatrice, Endodontie*

Je vous remercie d'être présente dans ce jury. Votre présence est normale pour moi car vous m'avez suivi pendant toutes ces années d'études. J'ai pris aussi beaucoup de plaisir de participer aux travaux pratiques d'endodontie durant cette dernière année en votre compagnie ainsi que les moments passés avec vous au sein du service.

A Monsieur le Docteur Mir Payam GANDJIZADEH GHOUCHANI

*Docteur en chirurgie-dentaire
Docteur de l'Université Nice Sophia-Antipolis
Assistant hospitalier Universitaire*

Je vous remercie cher ami d'être présent dans ce jury de thèse. Après notre rencontre lors des travaux pratiques lorsque j'étais en 3^{ème} année, puis notre amitié grandissante, tout porte à croire que notre avenir professionnel va bientôt devenir commun. J'en suis ravi et j'espère que celui-ci durera très longtemps.

A Monsieur le Docteur René LE ROY

*Docteur en chirurgie-dentaire
Docteur de l'Université Nice Sophia-Antipolis
Praticien hospitalier*

Je vous remercie d'être présent lors de ce moment qui compte beaucoup dans une vie professionnelle. Après avoir été votre patient étant plus jeune, je suis devenu votre étudiant pendant ces années hospitalières. J'ai pris beaucoup de plaisir de passer tous ces mercredi au bloc opératoire en votre compagnie.

Table des matières

| | |
|---|-----------|
| I. INTRODUCTION | 7 |
| II. LES LÉSIONS CARIEUSES PROFONDES | 8 |
| III. ÉVICTION DES TISSUS CARIEUX DES LÉSIONS PROFONDES | 9 |
| 3.1. Curetage carieux complet | 9 |
| 3.1.1. Définition | 9 |
| 3.1.2. Protocole | 10 |
| 3.1.3. Effets indésirables | 10 |
| 3.2. Curetage carieux partiel | 11 |
| 3.2.1. Définition | 11 |
| 3.2.2. Protocoles | 12 |
| 3.2.3. Effets indésirables | 16 |
| 3.3. Revues de la littérature et essais cliniques comparant curetage complet et partiel | 17 |
| 3.3.1. Revues de la littérature | 17 |
| 3.3.2. Essais cliniques | 20 |
| IV. ADHÉSIFS AUTO-MORDANCANTS ET AGENTS ANTIBACTÉRIENS | 22 |
| 4.1. Adhésifs auto-mordancants | 22 |
| 4.2. Agents antibactériens | 23 |
| V. PROJET DE RECHERCHE CLINIQUE - DECAT | 25 |
| 5.1. Objectif principal | 25 |
| 5.2. Objectif secondaire | 25 |
| 5.3. Critères d'évaluation | 25 |
| 5.4. Hypothèses de recherche | 25 |
| 5.5. Design de l'étude | 25 |
| 5.6. Nombre de dents nécessaires | 26 |
| 5.7. Critères de sélection des dents | 26 |
| 5.8. Randomisation et double-aveugle | 26 |
| 5.9. Matériel | 27 |
| 5.9.1. Radiographies | 27 |
| 5.9.2. Méthodes d'évaluation de la vitalité pulpaire | 27 |
| 5.9.3. Instruments d'éviction des tissus déminéralisés | 28 |
| 5.9.4. Solutions thérapeutiques en cas d'exposition pulpaire | 28 |
| 5.9.5. Adhésifs auto-mordancant | 28 |
| 5.9.6. Composite | 29 |
| 5.9.7. Lampe à photo-polymériser | 29 |
| 5.9.8. Système de matrices | 29 |
| 5.10. Critères de jugement des restaurations | 30 |
| 5.11. Suivi et rappel des patients | 30 |
| 5.12. Difficultés de mise en œuvre dans le service | 30 |
| VI. CAS CLINIQUES RÉALISÉS LORS DU PROJET DECAT | 31 |
| 6.1. Cas clinique numéro 1 : éviction partielle et adhésif antibactérien | 31 |
| 6.2. Cas clinique numéro 2 : éviction complète et adhésif antibactérien | 33 |
| 6.3. Cas clinique numéro 3 : éviction partielle et adhésif sans produit antibactérien | 34 |
| 6.4. Cas clinique numéro 4 : éviction complète et adhésif sans produit antibactérien | 35 |
| VIII. DISCUSSION | 36 |
| IX. CONCLUSION | 39 |
| X. BIBLIOGRAPHIE | 40 |
| XI. ANNEXES | 45 |

Table des figures

| | |
|--|----|
| Figure 1 Lésion carieuse profonde (Alleman et al. 2012). | 8 |
| Figure 2 Retrait total de la lésion carieuse avec effraction d'une corne pulpaire (Alleman et al 2012). | 10 |
| Figure 3 Concept de préparation des lésions carieuses profondes (Alleman et al. 2012). | 13 |
| Figure 4 Cavité nettoyée avec conservation de la dentine cariée intérieure (Alleman et al. 2012). | 13 |
| Figure 5 Différents modes de la caméra Soprolife®. | 15 |
| Figure 6 Plan du projet de recherche clinique. | 26 |
| Figure 7 Super-Bite Senso® - Kerr. | 27 |
| Figure 8 Test de sensibilité pulpaire thermique et électrique (Elements Diagnostic Unit® - Kerr Dental). | 27 |
| Figure 9 Biodentine® - Septodont. | 28 |
| Figure 10 Clearfil Se Protect® et Clearfil Se Bond® - Kuraray. | 28 |
| Figure 11 Gradia Direct® - GC. | 29 |
| Figure 12 Système de matrices SuperMat® - Kerr. | 29 |
| Figure 13 Lésion carieuse occlusale sur la 26 : observation clinique et radiographie rétro-alvéolaire. | 31 |
| Figure 14 Champ opératoire en place, éviction partielle, et vérification du curetage avec la caméra Soprolife®. | 32 |
| Figure 15 Restauration au composite de la 26 terminée et polie. | 32 |
| Figure 16 Lésion carieuse occlusale sur la 36 : observation clinique et radiographie rétro-alvéolaire. | 33 |
| Figure 17 Curetage de la lésion à l'aide d'une fraise boule en céramique sur contre-angle et vérification du curetage avec la caméra Soprolife®. | 33 |
| Figure 18 Restauration au composite de la 36 avant et après polissage et finitions. | 33 |
| Figure 19 Lésion carieuse secondaire mésio-occluso-distale sur la 27 : observation clinique et radiographie rétro-alvéolaire. | 34 |
| Figure 20 Champ opératoire en place et contrôle de l'éviction des tissus avec la caméra Soprolife®. | 34 |
| Figure 21 Matrice en place et restauration terminée avec polissage et finitions. | 34 |
| Figure 22 Lésion carieuse occluso-distale de la 14 : observation clinique et radiographie rétro-alvéolaire. | 35 |
| Figure 23 Champ opératoire en place, éviction des tissus et vérification à l'aide de la caméra Soprolife®. | 35 |
| Figure 24 Matrice en place, restauration au composite de la 14 avant et après polissage et finitions. | 35 |
| Figure 25 Radiographie post-opératoire. | 38 |

Table des tableaux

| | |
|--|----|
| <i>Tableau I Protocoles des études pour déterminer la fin de l'éviction partielle sur dents temporaires.</i> | 14 |
| <i>Tableau II Protocoles des études pour déterminer la fin de l'éviction partielle sur dents permanentes.</i> | 14 |
| <i>Tableau III Procédure de l'étude pour déterminer la fin de l'éviction partielle sur dents temporaires et permanentes.</i> | 14 |
| <i>Tableau IV Revues systématiques de la littérature comparant curetages complet et partiel pour le traitement des lésions carieuses profondes.</i> | 17 |
| <i>Tableau V Essais cliniques publiés depuis la revue systématique de la littérature de Ricketts et al. comparant les curetages complet et partiel pour le traitement des lésions carieuses profondes.</i> | 20 |

I. INTRODUCTION

L'organisation mondiale de la santé définit la maladie carieuse comme étant « un processus pathologique localisé, d'origine externe, apparaissant après l'éruption de la dent. Il s'accompagne d'un ramollissement des tissus durs et évolue vers la formation d'une cavité. » A l'échelle de la population, la maladie carieuse est, encore de nos jours, la pathologie la plus présente dans la cavité buccale (Selwitz et al. 2007). Malgré les récents progrès dans le domaine de la prévention, le chirurgien-dentiste reste largement confronté au traitement des lésions carieuses. Les objectifs actuels de la prise en charge de la maladie carieuse sont de : corriger le risque de carie, prévenir et intercepter les lésions carieuses avec des thérapeutiques non invasives (lésions non cavitaires) ou invasives (cavitaires), et prévenir les complications éventuelles telle qu'une dépulpage de l'organe dentaire. Ces objectifs permettent d'améliorer l'état de santé bucco-dentaire des patients avec un impact en terme de santé-publique, mais aussi en terme d'économie en minimisant le coût des soins dentaires (Schwendicke et al. 2013).

Lors de l'éviction du tissu pathologique des lésions carieuses profondes le risque d'effraction pulpaire est augmenté, avec pour conséquence l'éviction précoce du parenchyme pulpaire. Afin d'éviter ces dépulpages, différentes stratégies de coiffage pulpaire direct ont été décrites. Une des techniques les plus anciennes est celle du « coiffage de BONSACK ». Cette technique nous permet de laisser de la dentine infectée comme fond de cavité en regard de la chambre pulpaire (Baume et al. 1965). Elle fut revisitée et modifiée par les écoles Nordiques et elle est plus connue de nos jours sous le nom de technique du *Stepwise*. Cette technique, que je détaillerai plus loin, met en place une réintervention 6 mois plus tard avec une dépose du matériau de coiffage, augmentant ainsi le risque d'effraction pulpaire dans plus de 60% des cas (Mattos et al. 2014, Schwendicke et al. 2013). C'est pour cela qu'une simplification de cette procédure a vu le jour. Est-elle applicable et permet-elle de préserver la vitalité pulpaire plus longtemps ? Une recherche clinique sur le sujet, DECAT (*multicenter randomized controlled trial comparing one-step partial caries removal for the treatment of deep carious lesions in permanent teeth*) est actuellement en cours en France. Elle a pour objectif de comparer les curetages complet et partiel des lésions profondes, ainsi que deux systèmes adhésifs de la même famille.

Ce travail a pour objectif d'étudier les lésions carieuses profondes, ainsi que les traitements possibles de celles-ci en s'appuyant sur la littérature récente disponible. La première partie établit un état des lieux des différentes techniques d'éviction du tissu carieux au travers d'une analyse de la littérature. Je décrirai ensuite le protocole utilisé, les difficultés rencontrées, et plusieurs cas cliniques inclus dans cette recherche.

II. LES LÉSIONS CARIEUSES PROFONDES

La lésion carieuse induit une déminéralisation des tissus durs de la dent. Elle est dite profonde quand, à l'examen d'une radiographie, il y a eu déminéralisation de la dentine sur les deux-tiers ou les trois-quarts visible de sa hauteur (Bjorndal et al. 2005, Gruythuysen et al. 2010). Fusayama a décrit plusieurs zones au cœur des lésions carieuses profondes (Figure 1):

- La première couche est dénommée « *dentine cariée extérieure* ». Cette couche est fortement infectée et déminéralisée. Les fibrilles de collagène y sont dénaturées. Elle n'est pas sensible lors de son éviction et peut être retirée sans anesthésie (ceci s'explique par le fait qu'il n'y a plus le système hydrodynamique présent dans les tubules sains). Cette couche ne peut pas se reminéraliser car le tissu collagénique ne peut plus retrouver sa situation normale, même s'il y a neutralisation de l'environnement acide.
- La deuxième couche appelée « *dentine cariée intérieure* ». Cette couche est faiblement infectée et partiellement déminéralisée. Les fibrilles de collagène ont gardé leur structure naturelle. Celle-ci est sensible et elle doit être traitée sous anesthésie locale ou loco-régionale. Plusieurs zones sont décrites à son niveau. Entre la couche extérieure et la couche intérieure, il y a une couche opaque (appelée « *turbid layer* »). Puis de l'extérieur vers l'intérieur, sous cette zone opaque, il y a une zone transparente (ou « *transparent zone* »), et une bande sous cette zone transparente (la « *subtransparent zone* ») (Alleman et al. 2012).

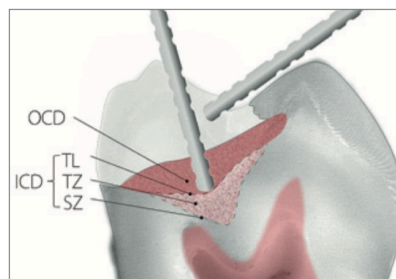


Figure 1 Lésion carieuse profonde (Alleman et al. 2012).

OCD : Dentine cariée extérieure
ICD : Dentine cariée intérieure
TL : Couche opaque
TZ : Zone transparente
SZ : Couche sous la zone transparente

III. EVICTION DES TISSUS CARIEUX DES LESIONS PROFONDES

3.1. Curetage carieux complet

3.1.1. Définition

La maladie carieuse étant d'origine bactérienne, le traitement de celle-ci passe par la correction du risque carieux et l'élimination du tissu déminéralisé infecté.

Classiquement la lésion carieuse est traitée en éliminant la totalité du tissu déminéralisé au niveau des parois de la cavité et du plancher dentinaire proche de la pulpe (Mattos et al. 2014, Neves et al. 2011, Ricketts et al. 2013, Schwendicke et al. 2013).

En effet, dans le cas d'une lésion carieuse profonde proche de la chambre pulpaire (catégorie 2 de Baume), la majorité des praticiens préfèrent réaliser l'éviction complète, au risque d'avoir une effraction (Bjorndal et al. 2005, Oen et al. 2007, Weber et al. 2001). Un article de Schwendicke et al. publié en 2016 a inclus plusieurs études sur les attitudes des praticiens face à des lésions profondes. Au total cette étude fait référence à 1522 dentistes libéraux interrogés dans plusieurs pays, la France, l'Allemagne et la Norvège avec des taux de réponses respectifs de 33% (661 praticiens), 25% (622 praticiens) et 33% (199 praticiens). Après analyse des questionnaires, le critère le plus important pour arrêter le curetage était la dureté de la dentine résiduelle: la majorité des chirurgiens-dentistes Français et Allemands préféraient réaliser une éviction complète pour les lésions profondes, alors que les Norvégiens préféraient réaliser une technique d'éviction partielle en deux temps dite technique *Stepwise* (décrite plus loin). Ce type d'étude descriptive présente de nombreux biais car le taux de réponse des praticiens est souvent faible: ainsi certains non répondants peuvent avoir une approche thérapeutique différente des répondants dans le questionnaire. Néanmoins cela donne une idée de l'approche globale des chirurgiens-dentistes vis-à-vis de telles lésions (Schwendicke et al. 2016 et 2013, Stangvaltaite et al. 2013).

3.1.2. Protocole

En cas de lésions cavitaires, traditionnellement, les tissus déminéralisés sont entièrement éliminés à l'aide de fraises boules en tungstène ou céramique montées sur contre-angle et/ou d'instruments manuels type excavateurs. Ensuite le matériau de restauration est mis en place dans la même séance (Ricketts et al. 2013). Cliniquement, il est communément admis que le retrait de la dentine déminéralisée est achevé lorsque la sonde émet un « cri dentinaire », concomitant à une sensation de résistance d'une dentine normale (Neves et al. 2011). L'objectif de cette technique basée sur l'élimination de la dentine ramollie est sous tendu par l'idée que le succès de la restauration ne peut être obtenu que si l'intégralité des bactéries ont été retirées (Mattos et al. 2014).

3.1.3. Effets indésirables

Les effets indésirables de cette méthode sont:

- un risque potentiel d'effraction de la chambre pulpaire (Figure 2),
- une possibilité d'évolution en pulpite aigue irréversible ou en nécrose pulpaire,
- une possible diminution de la résistance mécanique de la dent (Franzon et al. 2014, Ricketts et al. 2013).

Les répercussions de l'effraction pulpaire dépendent de son étendue. En cas d'effraction minimale (inférieure à 1mm), le traitement passe par le coiffage pulpaire direct et mise en place d'un monitoring de surveillance. Cette thérapeutique de coiffage direct présente généralement un faible taux de succès, aux alentours de 35% après 5 ans (Barthel et al. 2000, Bjorndal et al. 2010). Si l'ouverture de la chambre pulpaire est importante (supérieure à 1mm), le traitement endodontique de la dent doit être mis en œuvre. Cette dernière décision doit aussi prendre en compte l'âge du patient et les éventuels symptômes préopératoires présents.

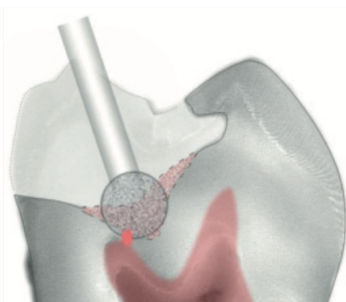


Figure 2 Retrait total de la lésion carieuse avec effraction d'une corne pulpaire (Alleman et al 2012).

3.2. Curetage carieux partiel

3.2.1. Définition

Le but du curetage carieux partiel, lors d'une pulpite réversible, est d'éliminer la partie superficielle de la dentine déminéralisée hautement infectée et de préserver la dentine affectée/infectée capable de se reminéraliser afin d'éviter une effraction pulpaire. Cette approche fut proposée dans un premier temps par Bonsack. Il décrit un coiffage « naturel » où il laisse une partie de la lésion carieuse et obture la cavité avec un pansement à base d'oxyde de zinc eugéol, dont le pH est proche de la neutralité (Hess et al. 1990).

Actuellement, le choix de cette technique peut se décliner de 2 façons : soit la technique dite du « *Stepwise* », soit le curetage partiel en un temps. Nous rappelons que deux éléments sont essentiels à la mise en place de ces techniques : avoir un bon diagnostic pulpaire (catégorie 2 de Baume) et des limites amélaire afin de maintenir de bonnes conditions d'étanchéité lors de la mise en place du matériau de reconstitution coronaire (Ribeiro et al. 1999, Ricketts et al. 2001). Thompson et al. en 2008 démontraient en s'appuyant sur plusieurs études que les bactéries une fois isolées de leurs substrats de nutrition par une restauration, soit meurent soit restent au repos et n'entraînent pas de complications pulpaires; leur nombre diminuait généralement au fil du temps sous les restaurations étanches. L'apparence de ce tissu initialement déminéralisé présent sous la restauration évoluait dans le temps : il devenait plus sombre, plus dur, plus sec, c'est-à-dire reminéralisé (Maltz et al. 2002 et 2007).

Le but de cette approche est donc de diminuer le nombre de bactéries restantes, d'encourager la re-minéralisation de la dentine affectée, et de favoriser la formation de dentine tertiaire réparatrice et d'éviter les effractions pulpaires (Thompson et al. 2008).

Cette approche « minimalement invasive » des lésions profondes semble peu appliquée en pratique quotidienne. Après consultation des praticiens de France, Allemagne et Norvège, environ 70% préféraient réaliser un curetage complet car ils n'adhéraient pas à l'idée de laisser du tissu déminéralisé avant de réaliser la restauration définitive (Schwendicke et al. 2016).

3.2.2. Protocoles

Eviction partielle en deux temps (ou « Stepwise Technic»)

La technique « *Stepwise* » a été créée dans le but de réduire les effractions pulpaire lors du curetage, et donc d'améliorer les chances de conservation de la vitalité pulpaire. Celle-ci correspond au curetage carieux dans un premier temps, où le praticien laisse un fond de dentine déminéralisée au contact de la pulpe. Les bords de la cavité quant à eux doivent être parfaitement nettoyés. Une obturation est mise en place avec de l'hydroxyde de calcium recouvert de CVI, soit qu'avec du CVI, soit avec de la biodentine, puis d'un matériau de reconstitution coronaire (composite ou amalgame). Dans un deuxième temps, 6 à 12 mois plus tard, sous réserve de la vitalité pulpaire, la restauration provisoire ainsi que le fond de cavité sont déposés. La re-minéralisation de la couche laissée au contact de la pulpe est vérifiée à la sonde. S'il subsiste encore du tissu déminéralisé résiduel, celui-ci est éliminé. Ensuite la restauration définitive est mise en place (Hayashi et al. 2011). Les effractions pulpaire restent néanmoins très présentes lors de la deuxième étape de ré-intervention (Bjorndal et al. 2010).

Les effets indésirables de *la technique stepwise* sont :

- la possibilité d'une progression de la lésion carieuse durant la phase de temporisation, avec une évolution potentielle vers une pulpite aigue irréversible ou une nécrose pulpaire,
- le risque potentiel d'effraction pulpaire lors de la ré-intervention (ce risque étant plus important que la technique en un temps décrite plus loin à cause de la ré-intervention),
- le risque de perdu de vue du patient, ce qui se solde à long terme par un échec du traitement (Maltz et al. 2010 et 2013).

Eviction partielle en un temps

Cette autre méthode d'éviction partielle se fait en une étape, le praticien effectuant sa restauration définitive en laissant de la dentine déminéralisée para-pulpaire (American Academy of Pediatric Dentistry 2016). Comme dans la cas précédent, la dentine infectée doit être parfaitement éliminée sur les parois de la cavité (il faut obtenir une zone périphérique totalement saine).

Alleman et Magne en 2012 définissaient des objectifs pour le traitement des lésions carieuses profondes (Figures 3 et 4):

- Créer une zone périphérique amélaire et de dentine externe (proche de la jonction amélo-dentinaire) saine,
- Retirer la « dentine cariée externe » qui se trouve l'intérieur de la zone périphérique créée précédemment, mais sans réaliser d'exposition pulpaire,
- Laisser de la « dentine cariée interne » à l'intérieur de la zone périphérique saine,
- Sceller définitivement les bactéries laissées à l'intérieur de la zone périphérique saine,
- Utiliser un adhésif dentaire qui va maximiser l'adhérence de la restauration au niveau des tissus dentaires restants.

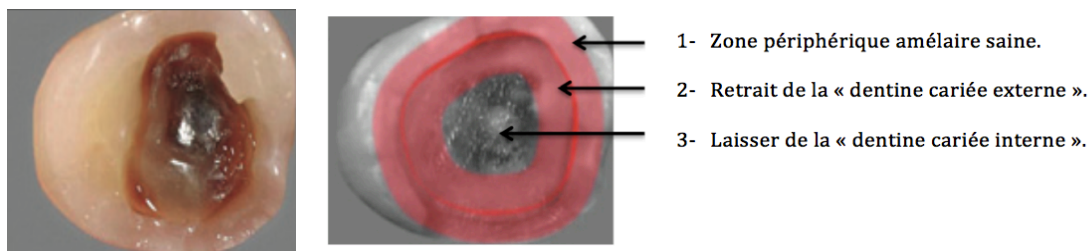


Figure 3 Concept de préparation des lésions carieuses profondes (Alleman et al. 2012).



Figure 4 Cavité nettoyée avec conservation de la dentine cariée intérieure (Alleman et al. 2012).

Les techniques utilisées dans la littérature pour déterminer les limites de l'éviction partielle

Tableau I Protocoles des études pour déterminer la fin de l'éviction partielle sur dents temporaires.

| Dents temporaires | |
|----------------------------------|--|
| Schwendicke et al. 2015. | <ul style="list-style-type: none"> - Comparaison des deux techniques de curetage partiel. - Ils arrêtaient le curetage jusqu'à ce que la <i>dentine affectée soit légèrement humide et douce</i>. Le contrôle de l'humidité est fait à l'aide de rouleaux de coton et d'une aspiration continue (lié à la caractéristique humide de la dentine déminéralisée). |
| Franzon et al. en 2014. | <ul style="list-style-type: none"> - Ils utilisaient des fraises, montées sur des porte-instruments rotatifs, pour retirer les tissus déminéralisés jusqu'à ce que la dentine soit <i>partiellement humide</i>. |
| Phonghanyudh et al. 2012. | <ul style="list-style-type: none"> - Pour eux le seul moyen d'avoir une méthode reproductible pour l'éviction, était <i>l'excavation manuelle avec un excavateur</i> pour différencier le curetage partiel et complet. - Ils s'arrêtaient quand la <i>dentine était « douce » en situation</i> proximo-pulpaire pour l'éviction partielle. |
| Lula et al. 2011. | <ul style="list-style-type: none"> - Ils ont réalisé l'excavation de la dentine juste celle qui se détachait facilement, après un <i>simple passage de curette</i>, en laissant la dentine déminéralisée en dessous. |
| Ribeiro et al. 1999. | <ul style="list-style-type: none"> - Retiraient intégralement la lésion carieuse près de la jonction amélo-dentinaire et laissaient de la dentine déminéralisée proche de la chambre pulpaire quand elle était visuellement <i>« humide » et « douce »</i>. |

Tableau II Protocoles des études pour déterminer la fin de l'éviction partielle sur dent permanentes.

| Dents permanentes | |
|---------------------------|--|
| Maltz et al. 2012. | <ul style="list-style-type: none"> - Les parois de la cavité étaient nettoyées à l'aide d'un excavateur manuel ou de fraise montées sur porte-instruments rotatifs. - Pour ce qui est du fond de la cavité en situation proximo-pulpaire, ils ne retiraient que la dentine désorganisée à l'aide d'un excavateur manuel. |
| Foley et al. 2004. | <ul style="list-style-type: none"> - Retiraient uniquement la dentine ramollie en superficie et arrêtaient l'éviction des tissus lorsque la cavité permettait d'avoir une rétention suffisante pour le matériau de restauration (environ 3mm). |

Tableau III Protocole de l'étude pour déterminer la fin de l'éviction partielle sur dents temporaires et permanentes.

| Dents temporaires et permanentes | |
|---|--|
| Orhan et al. 2010. | <ul style="list-style-type: none"> - L'opérateur devait arrêter le curetage lorsqu'il sentait qu'il allait y avoir une effraction de la chambre pulpaire s'il continuait de progresser. |

Pour la technique d'éviction partielle en un temps, chaque étude décrit son propre protocole pour arrêter la progression dans le curetage (Tableaux I, II et III). Ces techniques se rejoignent mais l'éviction peut varier de plusieurs millimètres d'un opérateur à un autre car les critères sont visuels et tactiles. Au final cela peut modifier considérablement le comportement de la restauration une fois terminé mais aussi l'évolution sur le long terme. Une standardisation du protocole avec des critères fiables et reproductibles est nécessaire.

Dans cette optique, pour permettre une standardisation, les caméras intra-orales pourraient être utilisées pour évaluer le curetage réalisé (Erten et al. 2006). Pour interpréter la profondeur d'éviction réalisée (et différencier le curetage carieux complet et partiel), la caméra Soprolife® de chez Acteon peut s'avérer utile. Cette caméra utilise un système d'imagerie par fluorescence permettant de différencier les tissus sains des tissus cariés, déminéralisés.

Cette caméra comprend trois modes différents que sont :



Description de l'aide au traitement

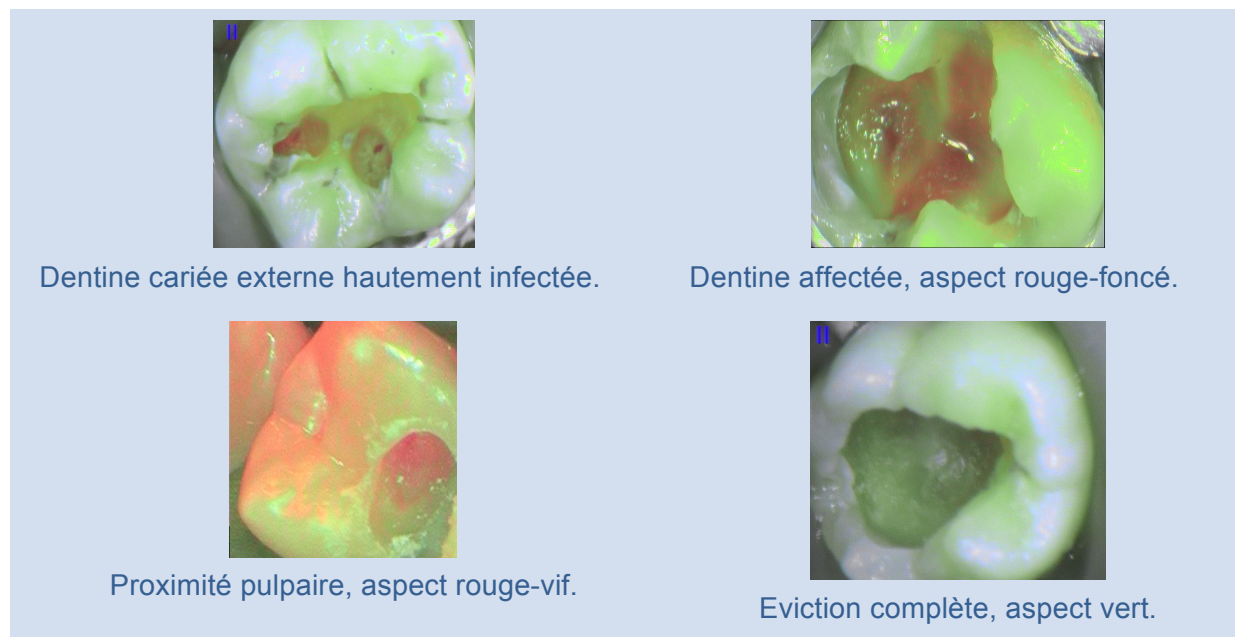


Figure 5 Différents modes de la caméra Soprolife®.

En cas de curetage complet, le praticien doit retrouver de la couleur verte. Pour l'éviction partielle, il doit apparaître une couleur rouge-noire au niveau du fond de la cavité. Dans une situation de proximité pulpaire, une couleur rouge-vive apparaît à ne pas confondre avec de la dentine déminéralisée (Figure 5).

3.2.3. Effets indésirables

Les effets indésirables de la technique d'éviction partielle en un temps sont :

- la possibilité d'une reprise de lésion carieuse à terme,
- le risque d'évolution potentiel vers une pulpite aigue irréversible ou une nécrose pulpaire,
- une diminution d'adhésion de la restauration en cas d'éviction incomplète au niveau des parois qui se solde à terme par une infiltration cervicale, et enfin par une reprise de la lésion (Schwendicke et al. 2013).

3.3. Revues de la littérature et essais cliniques comparant curetage complet et partiel

3.3.1. Revue de la littérature

Depuis la dernière revue systématique de la littérature (RSL) Cochrane publiée sur le sujet (Ricketts et al. 2013) toutes les RSL publiées sur le même thème, c'est à dire comparant curetage complet, curetage partiel, sur dents temporaires et permanentes, ont été recherchées sur PubMed en utilisant les mots clés « *dental caries* », « *dental cavity preparation* », « *dental excavation* », « *partial excavation* », « *caries removal* », « *deep carious* », « *systematic review* ». Au nombre de trois elles sont décrites dans le tableau IV, en plus de la RSL réalisée par Ricketts et al.

Tableau IV Revues systématiques de la littérature comparant curetages complet et partiel pour le traitement des lésions carieuses profondes.

| ETUDE | TYPE DE REVUE | PRINCIPAUX ENSEIGNEMENTS |
|--|---|--|
| <p>Ricketts et al. Oral Cochrane 2013</p> <p>Documenté par Manton Evidence-Based Dentistry 2013</p> | <p>RSL comparant l'éviction complète avec soit la technique d'éviction partielle en deux étapes, soit la technique d'éviction partielle en une étape, soit l'absence totale d'éviction.</p> | <p>Nombre d'études: 8 essais cliniques contrôlés randomisés en groupes parallèles ou « <i>split mouth</i> ».</p> <p>Nombre de patients/lésions: 934 (enfants, adolescents ou adultes âgés de 3 à 89 ans), avec 1372 lésions sur des dents temporaires (DT: 532) et permanentes (DP: 731).</p> <p>Objectifs Principaux: taux d'exposition pulpaire pendant le curetage, de symptomatologie pulpaire post-opératoire; progression de la lésion carieuse; taux d'échec de la restauration (nécessitant son remplacement).</p> <p>Objectif Secondaire: analyse économique, qualité de vie, perception du traitement par le patient et le chirurgien-dentiste, gênes ressenties par le patient pendant le traitement.</p> <p>Sélection des biais: randomisation, double aveugle (patient et opérateur), caractère aveugle de l'intervention, aveugle (de l'examineur), données manquantes (perdus de vue), sélection des données rapportées. Les études présentaient un niveau de risque modéré à élevé.</p> <p>Suivi: en moyenne 12 mois.</p> <p>Principaux résultats:</p> <ul style="list-style-type: none"> - La technique <i>stepwise</i> permet une réduction de 56% de l'incidence des expositions pulpaires par rapport au curetage complet, pour les DT et DP, OR [95% CI] = 0.44 [0.33, 0.60], P<0.00001, I²=0%. - Le curetage partiel en un temps permet une réduction de 77% des expositions pulpaires par rapport au curetage complet, pour les DT (OR [95% CI] = 0.24 [0.06, 0.90], P = 0.03, I² = 0%), mais aussi si on comptabilise les DT et DP (OR [95% CI] = 0.23 [0.08, 0.69], P = 0.009, I²=0%) - Il n'y a pas d'augmentation du nombre de pulpites irréversibles dans un groupe en particulier, OR [95% CI] = 0.27 [0.05, 1.60], P = 0.15, I²=0%. - Les techniques d'éviction partielle permettent au patient d'avoir moins de symptômes post-opératoires. <p>A cause d'un temps trop court de suivi des patients et des risques de biais, d'autres études sont nécessaires pour avoir des recommandations plus fortes.</p> |

| | | |
|--|---|--|
| <p>Schwendicke et al. Journal of Dentistry 2013</p> | <p>RSL comparant éviction partielle en un temps ou en deux temps des lésions profondes.</p> | <p><u>Nombre d'études:</u> 19 essais cliniques contrôlés randomisés et non randomisés.</p> <p><u>Nombre de patients/lésions:</u> 1637 lésions sur des dents temporaires (1499) et permanentes (583) ; une étude ne mentionnant pas le nombre de patients le nombre total de sujets ne pouvait être précisé.</p> <p><u>Objectif Principal:</u> échecs cliniques ou radiographiques nécessitant une ré-intervention (ils n'étaient pas établis à partir d'un score); si possible séparés en problèmes pulpaires (douleurs, signes de perte de vitalité, abcès) et non pulpaires (fracture de la restauration ou de la dent, perte de la restauration ou de son intégrité, progression de la lésion carieuse nécessitant un retraitement).</p> <p><u>Sélection des biais:</u> randomisation, double aveugle (patient et opérateur), caractère aveugle de l'intervention, aveugle (de l'examineur), données manquantes (perdus de vue), sélection des données rapportées. Le risque de biais est faible dans deux des études, pour les autres certains risques sont inconnus ou élevés (l'opérateur ne peut pas être en aveugle).</p> <p><u>Suivi:</u> en moyenne de 24 mois.</p> <p><u>Principaux résultats :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Les dents temporaires présentaient plus de risques d'échec de la restauration que les dents permanentes pour le curetage partiel, OR [95% CI] = 1.78 [0.51, 6.25]. - L'état initial de la pulpe était le plus important pour le succès clinique à long terme en DT et DP, OR [95% CI] = 0.28 [0.03, 2.18]. - Taux d'échecs supérieurs en cas de lésions multi-faces comparées aux lésions une face en DT et DP, OR [95% CI] = 0.33 [0.16, 0.67]. - Il y a moins d'échecs en cas de curetage partiel en un temps par rapport au curetage partiel en deux temps en DT et DP, OR [95% CI] = 0.21 [0.08, 0.55]. |
| <p>Schwendicke et al. Journal of Dental Research 2013</p> | <p>RSL et méta-analyse des études cliniques comparant les techniques d'éviction partielle avec le curetage complet sur les lésions profondes.</p> | <p><u>Nombre d'études :</u> 10 études de type randomisées d'études cliniques contrôlées, comparant les techniques d'éviction partielle en un temps et en deux temps (technique <i>stepwise</i>) avec le curetage complet.</p> <p><u>Nombre de patients/lésions:</u> 1257 patients (âgés de 8 à 52 ans, la plupart étant des enfants) avec 1536 lésions primaires ou secondaires sur dents temporaires (805) et permanentes (731).</p> <p><u>Objectifs Principaux:</u> déterminer la proportion d'expositions pulpaires per-opératoires, d'apparition de symptômes pulpaires post-opératoires (douleurs, pulpite irréversible, perte de la vitalité) et d'échecs de la restauration (complications demandant une ré intervention, perte de la restauration nécessitant son remplacement).</p> <p><u>Objectif Secondaire:</u> progression de la lésion carieuse.</p> <p><u>Sélection des biais:</u> biais de sélection (randomisation, attribution des soins), intervention en aveugle (participants, opérateurs, évaluateurs), les biais des perdus de vue. La plupart des études présentaient un risque de biais élevé car seulement l'évaluateur ne connaissait pas le traitement effectué. Il n'y avait que l'évaluation de l'exposition pulpaire où le risque de biais était modéré.</p> <p><u>Suivi clinique:</u> Il était en moyenne de 12 mois; une étude sans recul clinique et une, un suivi de 10 ans.</p> <p><u>Principaux résultats (les auteurs ne différencient pas DT et DP) :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Réduction du nombre d'expositions pulpaires (OR [95% CI] = 0.31 [0.19-0.49]) et de symptômes pulpaires (OR [95% CI] = 0.58 [0.31-1.10]) pour les techniques d'éviction partielle. - Les risques d'échecs sont similaires pour les groupes d'éviction partielle et complète, OR [95% CI] = 0.97 [0.64-1.46]. - Pour la progression de la lésion carieuse, les études analysées ne permettent pas d'avoir une conclusion statistique. <p>Il n'y a pas de standardisation dans la quantité de tissu déminéralisé à laisser dans les techniques partielles.</p> |

| | | |
|--|--|---|
| <p>Schwendicke et al. Journal of Dentistry 2015</p> | <p>RSL d'études cliniques comparant différentes méthodes d'excavation des tissus cariés en situation proximo-pulpaire.</p> | <p><u>Nombre d'études</u> : 28 études de type randomisées ou non randomisées d'études cliniques contrôlées, où la méthode d'éviction des tissus a été décrite pour chaque groupe.</p> <p><u>Nombre de patients/lésions</u> : 1782 patients (la plupart étant enfants ou adolescents, âgés de 2 à 85 ans), avec 2555 lésions primaires ou secondaires sur les dents temporaires et permanentes. Deux études ne font pas la distinction entre DT et DP donc le nombre de dent dans chaque denture ne peut être évalué.</p> <p><u>Trois objectifs principaux</u> : risque de complications (visible cliniquement ou radiologiquement nécessitant une reprise du traitement), de douleurs ou inconforts notés par le patient et le temps requis pour l'éviction des tissus.</p> <p><u>Objectif secondaire non clinique</u>: nombre de bactéries restantes en proximo-pulpaire.</p> <p><u>Sélection des biais</u> : randomisation, double aveugle (patient et opérateur), aveugle de l'examineur, données manquantes (perdus de vue), sélection des données rapportées. L'opérateur ne peut pas intervenir en aveugle, donc la plupart des études présentaient un risque de biais élevé. Aucune étude ne présentait un niveau de risque faible.</p> <p><u>Le recul clinique</u>: la moyenne du suivi des études rapportant les risques de complications était de 12 mois.</p> <p><u>Principaux résultats (les auteurs ne différencient pas DT et DP)</u> :</p> <p>1- Quand le praticien laisse de la dentine déminéralisée au lieu de réaliser l'éviction complète,</p> <ul style="list-style-type: none"> - les risques de complications (objectif primaire) sont inférieurs, OR [95%CI] = 0.42 [0.13/1.23]. - le praticien gagne du temps, SMD [95%CI] = 10.2 [15.2/ 4.9] min. - et cela permet de diminuer les douleurs et les inconforts post-opératoires pour le patient, OR [95% CI] = 0.13 [0.06/0.26]. <p>2- Aucune étude n'affirme qu'il y ait des avantages à réaliser l'éviction complète de la lésion (pour les DT et DP).</p> <p>3- Il n'y a pas de lien entre le nombre de bactéries restantes (retrouvées une fois le traitement terminé), et le succès du soin à terme.</p> |
|--|--|---|

Conclusions des RSL sur les lésions carieuses profondes

- RSL en comparant le curetage partiel et complet sur les DT et DP, les résultats vont en faveur de la première technique car cela permet :
 - ✓ De réduire le nombre d'expositions pulpaires et de symptômes pulpaires,
 - ✓ Diminuer les risques de complications,
 - ✓ Diminuer les douleurs et inconforts post-opératoires pour le patient,
 - ✓ De gagner du temps pour le praticien.
- RSL en comparant le curetage partiel en un temps et en deux temps sur le DT et DP, les résultats vont en faveur de la première technique car cela permet :
 - ✓ De diminuer le nombre d'expositions pulpaires,
 - ✓ D'avoir des taux d'échecs inférieurs.

3.3.2. Essais cliniques

Depuis la dernière RSL de Ricketts et al. en 2013 publiée sur le site Cochrane, de niveau de preuve très élevé car elle n'incluait que des essais cliniques randomisés ou quasi randomisés, tous les essais cliniques randomisés publiés sur le même thème, ont été recherchés sur PubMed en utilisant les mots clés « *dental caries* », « *incomplete excavation* », « *carious dentine removal* » et « *deep carious* ». Au nombre de deux ils sont décrits dans le tableau V.

Tableau V Essais cliniques publiés depuis la revue systématique de la littérature de Ricketts et al., comparant les curetages complet et partiel pour le traitement des lésions carieuses profondes.

| Etude | Protocole clinique | Groupes, nombre de dents incluses et résultats |
|---|--|--|
| <p>Maltz et al. Journal of Dental Research 2012</p> <p>Documenté aussi par Bjorndal Journal of Evidence Based Dental Practice 2013</p> | <p>Etude clinique contrôlée randomisée multicentrique, comparant la technique d'éviction partielle en un temps et la technique <i>Stepwise</i> sur des molaires permanentes.</p> | <p><u>Design de l'étude</u>: Deux groupes randomisés comparant les deux techniques d'éviction partielle.</p> <p><u>Nombre de sujets/lésions</u>: personnes âgées de minimum 6 ans, rassemblant 299 lésions, mais à cause des pertes de vue 213 analysées (112 pour le curetage partiel, 101 pour la technique <i>stepwise</i>).</p> <p><u>Etude les dents</u>: molaires permanentes.</p> <p><u>Type de comparaison</u>: comparaison du curetage partiel en un temps avec le curetage partiel en deux temps (technique <i>stepwise</i>).</p> <p><u>Objectif Principal</u>: évaluer la conservation de la vitalité pulpaire.</p> <p><u>Critère de jugement pour le retrait partiel de la lésion carieuse</u>: les murs de la restauration étaient nettoyés à l'aide de fraises montées sur des porte-instruments rotatifs. Le tissu dentinaire mou proximo-pulpaire était retiré à l'aide d'un excavateur manuel.</p> <p><u>Calcul du nombre de sujets nécessaires</u>: 119 dents nécessaires dans chaque groupe.</p> <p><u>Critères de sélection des sujets</u>: patients âgés de 6 à 53 ans.</p> <p><u>Critère de sélection des dents</u>: molaires permanentes vitales qui présentaient des lésions carieuses sur au minimum la moitié de la hauteur radiographique. Les dents ne devaient pas avoir de symptôme pré-opératoire.</p> <p><u>Protocole</u>:</p> <p><u>1. Curetage partiel en un temps</u>: mise en place d'un ciment verre ionomère sur les parois de la cavité et en proximo pulpaire recouvert d'un composite.</p> <p><u>2. Curetage partiel en deux temps</u>: mise en place d'hydroxyde de calcium recouvert d'un ciment d'oxyde de zinc eugéol (IRM®) pour la phase de temporisation. Ensuite le reste de la lésion était déposé puis la restauration en composite était mise en place.</p> <p><u>Randomisation</u>: en tirant un bout de papier dans un bocal.</p> <p><u>Suivi des patients</u>: sur 3 ans.</p> <p><u>Risques de biais</u>: la restauration était réalisée soit avec un composite, soit un amalgame de manière hebdomadaire. Les patients connaissent le type de traitement réalisé car un groupe nécessite un rendez-vous, l'autre deux rendez-vous. L'opérateur aussi connaît le type de traitement et il n'y a que l'évaluateur qui était en simple aveugle.</p> <p><u>Perdus de vue</u>: 40 dans le groupe curetage partiel en un temps, et 46 dans le groupe <i>stepwise</i>.</p> <p><u>Principaux résultats avec $p < 0,004$</u>:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Avec un recul clinique de 3ans, il y a 91% de réussite dans le groupe d'éviction partielle en un temps, et 69% dans le second groupe d'éviction partielle en deux temps (technique <i>stepwise</i>). |

| | | |
|---|---|---|
| <p>Franzon et al. Journal of Dentistry 2015</p> <p>Vu aussi dans Franzon et al. Caries Research 2014</p> <p>Documenté aussi par Santamaria et al. Evidence Based Dentistry 2014</p> | <p>Etude clinique contrôlée randomisée comparant le curetage carieux partiel en un temps et le curetage complet sur des molaires temporaires ayant des lésions carieuses profondes.</p> | <p><u>Design de l'étude</u>: Essais clinique en deux groupes parallèles randomisés. <u>Nombre de sujets/lésions</u> : 51 enfants âgés de 3 à 8 ans. <u>Étudie les dents</u> : molaires temporaires. <u>Type de comparaison</u> : curetage partiel en un temps versus complet. <u>Objectif Principal</u> : évaluer la performance clinique et la survie des restaurations en résine composite réalisées sur les dents temporaires en comparant le curetage partiel en un temps et le curetage complet. Evaluer le succès clinique de la restauration entre les deux groupes randomisés. <u>Critère de jugement</u> : par la présence ou l'absence de colorations marginales, l'intégration marginale, l'exposition ou non de la dentine, la présence d'une lésion carieuse secondaire. <u>Objectif secondaire</u> : exposition pulpaire pendant l'excavation. <u>Calcul du nombre de sujets nécessaires</u> : 55 dents nécessaires dans chaque groupe. <u>Critères de sélection des sujets</u> : enfants âgés de 3 à 8 ans, en bon état de santé général, avec au minimum une molaire qui présente une lésion carieuse profonde. <u>Critère de sélection des dents</u>: la lésion doit aller jusqu'au quart interne de la dentine, et peut comprendre une ou deux faces de la dent. <u>Protocole</u>: <u>1. Curetage partiel de la lésion carieuse</u> : jusqu'à avoir de la dentine partiellement humide, avec un aspect de « cuir tanné ». <u>2. Curetage complet de la lésion carieuse</u> : jusqu'à avoir de la dentine dure et plus de dentine ramollie. <u>Randomisation</u>: par l'utilisation d'une pièce de monnaie. <u>Suivi des patients</u>: sur 24 mois (contrôles à 2, 6, 12, 18 et 24 mois). <u>Risques de biais</u> : en cas d'effraction pulpaire et de pulpotomie, la dent était sortie du groupe et intégrait un troisième groupe ce qui représente un risque de biais élevé car on retrouve beaucoup plus d'effraction dans le groupe de curetage complet (15) par rapport à l'autre (1). L'étude est en double aveugle pour le patient et l'évaluateur, mais en ouvert pour l'opérateur. <u>Perdus de vue</u>: 3 perdus de vue, soit 48 enfants à l'issu du suivi (120 lésions carieuses (66 curetage partiel, 54 curetage complet)). <u>Principaux résultats avec p<0,001</u> : - Le curetage carieux partiel permet de réduire le risque d'exposition pulpaire (2% pour le curetage partiel, 27.5% pour le curetage complet). - Les taux de succès sont similaires dans les deux groupes si on met à l'écart les expositions pulpaires ayant entraîné des pulpotomies (64% pour le curetage incomplet et 61% pour le curetage complet). Le temps de traitement est réduit dans le groupe d'éviction partielle, ce qui est bénéfique pour le praticien et diminue l'inconfort pour le patient.</p> |
|---|---|---|

Conclusion de ces deux articles sur les lésions carieuses profondes

- Le curetage partiel en un temps sur les DT permet :
 - ✓ De réduire le risque d'expositions pulpaires,
 - ✓ D'avoir les mêmes taux d'échecs que lors d'un curetage complet,
 - ✓ De réduire le temps de traitement pour le praticien (intérêt pour les enfants).
- Le curetage partiel en un temps sur les DP permet :
 - ✓ D'avoir des taux de succès de soin supérieurs à la technique en deux temps,
 - ✓ De diminuer le risque d'expositions pulpaires.

IV. ADHESIFS AUTO-MORDANCANTS ET AGENTS ANTIBACTERIENS

D'après la classification des adhésifs, il existe deux grandes familles que sont les systèmes avec un mordantage et un rinçage préalable (M&R), et les systèmes auto-mordancants (SAM) (Degrange et al. 2009).

Les cavités profondes sur les dents pluri-cuspidées exposent plus de tissus dentinaires que de tissus améllaires. Or le collage à la dentine reste complexe car c'est un tissu hétérogène organo-minéral associant collagène, cristaux d'hydroxyapatites et fluide trans-dentinaire (intratubulaire). De plus en situation proximo-pulpaire, les SAM imprègnent la couche de boue dentinaire qui recouvre et obstrue les entrées tubulaires, ce qui diminue considérablement la perméabilité dentinaire et qui augmente la résistance à l'écoulement des fluides intra tubulaires. La variation de pression à l'intérieur des tubules dentinaires est fortement diminuée ainsi que les sensibilités post-opératoires (Cui et al. 2011). Cet aspect a été vérifié dans l'étude d'Unemori et al. en 2004, où ils montrent qu'il y a statistiquement moins de sensibilités post-opératoires avec les SAM qu'avec les M&R quel que soit la taille de la cavité. En effet si les SAM infiltrent la boue dentinaire, les M&R éliminent cette dernière et ouvrent largement les entrées tubulaires, ce qui à proximité pulpaire peut être délétère pour un complexe pulpaire déjà inflammé. Les SAM semblent donc plus indiqués en cas de cavités volumineuses sur les dents postérieures (Degrange et al. 2009, Dupas et al. 2007).

4.1. Adhésifs auto-mordancants

Ces adhésifs auto-mordancants (SAM) possèdent un mode d'action propre. Ils incorporent des primaires acides qui sont capables d'invaginer les tubuli présents, entre les particules de boue dentinaire créée lors du curetage, tout en agissant avec la couche de dentine sous-jacente. Il y a donc dans la couche hybride l'incorporation de la boue dentinaire et des minéraux (Dupas et al. 2008, Lopes et al. 2001, Perdigao 2007).

Les SAM permettent de réduire le joint de collage entre la restauration et la dent pour prévenir l'infiltration des fluides oraux le long des parois de la cavités, et ainsi éviter que ces bactéries aillent jusqu'au complexe pulpaire (CUI et al. 2011). Cependant la présence d'eau ne favorise pas le contact entre la résine et la dentine. Une bonne valeur d'adhésion doit être retrouvée lors de la restauration car en cas de diminution du joint de collage, la pénétration de fluides devient possible avec pour conséquences les reprises de lésions carieuses et les inflammations pulpaires. Pour ancrer la résine adhésive à la dentine, il faut avoir une couche hybride (fibres de collagène et résine adhésive) et de nombreux prolongements (TAG) de résine à l'intérieur des tubuli (Guastala et al. 2005).

Les systèmes auto-mordançants présentent deux conditionnements différents, en un produit ou deux produits. Les systèmes à deux temps présentent des valeurs d'adhésion supérieures et proches de celles des systèmes avec mordantage préalable en deux temps. L'intérêt d'utiliser un primaire acide dans un SAM en deux temps est de diminuer les variations inter-opérateurs car les deux phases se déroulent en même temps (la profondeur de déminéralisation et de pénétration de la résine est équivalente). Ceci permet de ne pas avoir les deux défauts de mauvaise utilisation d'un système avec mordantage préalable que sont l'«*over-wet*» (excès de liquide) et l'«*over dry*» (excès de déshydratation) (Degrange et al. 2009). Aussi les SAM induisent un scellement immédiat des tubuli pour avoir une bonne obturation de la pulpe sur le long terme (Cui et al. 2011).

4.2. Agents antibactériens

L'ajout d'un produit antibactérien dans l'adhésif devrait avoir un effet protecteur sur la progression de la lésion carieuse. Mais une récente revue systématique de la littérature publiée par le groupe Oral Cochrane écrite par Pereira-cenci et al. en 2009 avait pour objectif d'évaluer l'intérêt d'ajouter un agent antibactérien dans les restaurations au composite pour la prévention des lésions carieuses. Ils ont recherché des essais contrôlés randomisés pour démontrer l'intérêt d'ajouter de tels produits aux restaurations. L'objectif principal de la revue de littérature était la reprise de lésion carieuse, les deuxièmes étaient d'évaluer la longévité des restaurations, les sensibilités post-opératoires, l'adaptation marginale, la forme anatomique, l'apparition de pulpites aiguës irréversibles ou de nécroses. Au final, aucune étude n'avait les critères requis pour pouvoir rentrer dans cette revue de littérature et donc aucune conclusion ne peut être tirée sur l'avantage d'ajouter un produit antibactérien. A l'heure actuelle il n'est donc pas possible de savoir si l'ajout d'un tel produit peut avoir un effet cario-protecteur.

Un des produits antibactériens le plus connu pouvant être ajouté dans une restauration au composite est le 12-methacryloyloxy-dodecylpyridinium-bromide (MDPB). Il possède une activité antimicrobienne démontrée, et agit plus spécifiquement sur *Streptococcus mutans*, *Actinomyces viscosus* et *Lactobacillus casei* (Imazato et al. 1997).

Ce produit MDPB est un analogue du chlorure de cétylpyridinium, qui ce dernier a un effet bactéricide fréquemment utilisé dans les bains de bouches ou les dentifrices. Son activité est prouvée contre la plupart des bactéries orales présentes. In-vitro ce produit démontre clairement son activité en détruisant les bactéries présentes dans la dentine déminéralisée (Imazato et al. 2009).

Placé comme coiffage pulpaire direct ou indirect, il permet de désinfecter et d'inhiber les bactéries résiduelles présentes dans la cavité en supprimant leur prolifération. Sur des cavités profondes avec peu de dentine résiduelle, les adhésifs qui contiennent du MDPB induisent une obturation des tubuli dentinaires et coupent les stimulations pulpaires venant de l'extérieur. Ce produit a pour objectif de préserver la vitalité pulpaire, ainsi que la fonction primaire des odontoblastes (Cui et al. 2011).

Après un an de mise en fonction dans une restauration in vivo, il n'y a pas de diminution des valeurs d'adhésion, comparativement au même adhésif sans l'ajout de cet agent antibactérien. L'avantage d'avoir un tel produit (inhibiteur des bactéries) dans les restaurations est qu'il n'y a pas de diminution des propriétés mécaniques, même lorsque l'adhésif agit dans un environnement humide (Imazato et al. 2009). Le seul test d'efficacité réalisé in vivo à ce jour fut entrepris sur des animaux. Sur les cavités profondes avec présence de bactéries résiduelles, l'incorporation du MDPB dans l'adhésif a permis d'éradiquer les bactéries restantes et de protéger la pulpe d'une inflammation (Imazato et al. 2004).

Dans le cadre de curetage carieux partiel sur une lésion profonde, l'ajout d'un tel produit antibactérien dans un système auto-mordançant pourrait prévenir la reprise de l'activité bactérienne et donc de la lésion carieuse. Mais aucune étude clinique valide n'est présente dans la littérature pour confirmer cette hypothèse. Pour le projet de recherche DECAT décrit ci-après, cette hypothèse représente l'objectif secondaire.

V. PROJET DE RECHERCHE CLINIQUE - DECAT

Le projet de recherche clinique DECAT (*multicenter randomized controlled trial comparing one-step partial caries removal to complete caries removal for the treatment of deep carious lesions in permanent teeth*) est un protocole multicentrique Français. A ce jour c'est la première étude clinique multicentrique randomisée qui compare l'éviction complète et partielle sur des lésions carieuses profondes, avec réalisation de la restauration au composite en une séance sur des dents permanentes matures en comparant aussi l'intérêt d'ajouter un agent antibactérien dans l'adhésif.

5.1. Objectif principal

Comparer les taux de succès des restaurations en composite après curetage carieux complet et partiel, sur des lésions carieuses profondes présentes sur des prémolaires ou molaires permanentes matures (*randomisation numéro 1*).

5.2. Objectif secondaire

Comparer les taux de succès des restaurations réalisées après utilisation d'un adhésif auto-mordançant en deux étapes, dont l'un des deux contient un produit antibactérien (*randomisation numéro 2*). Le produit antibactérien testé est le 12-methacryloyloxy-dodecylpydinium-bromide (MDPB).

5.3. Critères d'évaluation

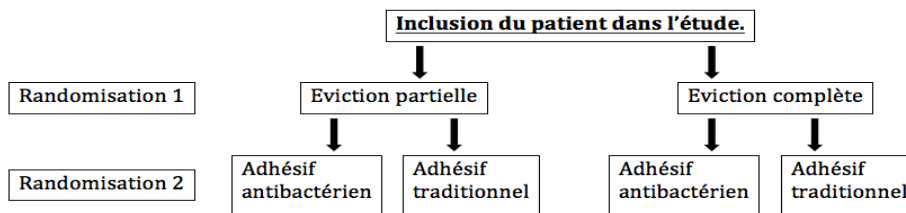
Le principal critère d'évaluation est le taux de succès des restaurations. Un échec est caractérisé par : fracture du matériau ou perte de rétention, défaillance dans l'adaptation marginale, reprise de la lésion carieuse (contrôlé par radiographie), hypersensibilité post-opératoire, perte de la vitalité pulpaire ou pulpite aigue irréversible.

5.4. Hypothèses de recherche

A la fin de l'étude, des taux d'échecs supérieurs devraient être retrouvés dans la conservation de la vitalité pulpaire dans le groupe avec éviction complète. Aussi un nombre d'échec plus important devrait apparaître dans le groupe qui reçoit l'adhésif traditionnel.

5.5. Design de l'étude

C'est une étude clinique Française multicentrique randomisée, qui comprend 13 centres investigateurs et 2 praticiens de ville. Deux randomisations sont réalisées permettant deux comparaisons indépendantes (Figure 6).



| | | Randomisation 1 Objectif principal | |
|--|---------------------------|---------------------------------------|------------------------|
| | | Eviction complète (C) | Eviction partielle (P) |
| Randomisation 2 Objectif secondaire | Adhésif antibactérien (A) | CA | PA |
| | Adhésif traditionnel (T) | CT | PT |

Figure 6 Plan du projet de recherche clinique.

5.6. Nombre de dents nécessaires

En voulant avoir un risque de première espèce inférieur à 5%, le nombre de patients nécessaire est de 420 pour avoir une puissance de 80%. En estimant que le pourcentage de perdus de vue soit aux alentours de 10%, le nombre minimum de dents nécessaires pour avoir une conclusion statistiquement significative est de 464. A noter qu'il ne peut être inclus qu'une seule dent par patient.

5.7. Critères de sélection des dents

Les dents étudiées dans cette étude sont les prémolaires et molaires permanentes, qui ont conservé leur vitalité pulpaire, et qui sont matures. Ces dents doivent présenter des lésions carieuses primaires ou secondaires, intéressant le tiers dentinaire interne, avec présence d'un bandeau de dentine visible radiographiquement entre le fond de la lésion et la chambre pulpaire. Les dents présentant une symptomatologie pulpaire, ou en état de nécrose pulpaire ne sont pas étudiées. Un certain nombre de critères spécifiques ont été établis afin de pouvoir inclure ou rejeter une dent dans ce protocole de recherche. Ces critères sont de deux ordres, les premiers au niveau du patient lui-même, les seconds propres à la dent (ces critères sont disponibles en annexe 1).

5.8. Randomisation et double-aveugle

La randomisation se fait à l'aide d'un logiciel informatique en ligne (disponible sur le site <http://etude-decat.fr>). La **randomisation numéro 1** est réalisée après l'inclusion de la dent dans le protocole. Elle doit satisfaire à tous les critères d'inclusion et ne doit pas posséder de critère de non inclusion. La **randomisation numéro 2** est réalisée une fois l'éviction obtenue et contrôlée par la caméra Soprolife®. Pour la constitution des groupes, les opérateurs travaillent en ouvert (car ils connaissent la méthode de curetage ainsi que le type d'adhésif utilisé). Par contre le patient, les évaluateurs cliniques et le statisticien sont en aveugle.

5.9. Matériel

5.9.1. Radiographies

Les radiographies réalisées dans le projet doivent être standardisées avec la même angulation, que ce soit pour les radiographies pré-opératoires, post-opératoires et de suivi dans le temps ; elles sont donc réalisées avec un angulateur, le Super-Bite Senso® de Kerr (Figure 7). Les écrans à mémoire (films numériques souples) sont utilisés et développés dans la VITA SCAN MINI PLUS© de Durr Dental.



Figure 7 Super-Bite Senso® - Kerr.

5.9.2. Méthodes d'évaluation de la vitalité pulpaire

La vitalité pulpaire est vérifiée avant l'inclusion de la dent dans l'étude. Pour cela deux tests sont utilisés que sont : les tests de sensibilité pulpaire thermique et électrique. La réalisation de ces deux tests successifs permet d'avoir des résultats plus discriminants sur l'état de la pulpe (Chen et al. 2009, Weisleder et al. 2009). Ces tests doivent être réalisés comparativement à une dent témoin servant de référence en commençant toujours par cette dernière. En cas de test de sensibilité pulpaire négatif, mettant en évidence la nécrose pulpaire, la dent n'est pas incluse dans l'étude. L'appareil pour réaliser le test électrique est l'ELEMENTS DIAGNOSTIC UNIT© de Kerr Dental (Figure 8).



Figure 8 Test de sensibilité pulpaire thermique et électrique (Elements Diagnostic Unit® - Kerr Dental).

5.9.3. Instruments d'éviction des tissus déminéralisés

Pour réaliser l'éviction des tissus déminéralisés, des fraises diamantées, en carbure de tungstène et en céramique sont utilisées sur des porte-instruments rotatifs (turbines et contre-angles). Des inserts ultrasoniques d'éviction peuvent aussi être utilisés.

5.9.4. Solutions thérapeutiques en cas d'exposition pulpaire

En cas d'exposition pulpaire mineure (1mm maximum, calibré avec le diamètre d'une petite fraise boule), qui ne nécessite pas la réalisation du traitement canalaire, la Biodentine® de Septodont (Figure 9) est utilisée comme coiffage pulpaire direct. Ce matériau est un ciment à base de silicate de calcium qui a un temps de prise court (12 minutes). La portion de pulpe mise à nu doit être rincée à l'aide d'une solution de chlorhexidine et une hémostase complète doit être obtenue. En cas d'exposition pulpaire franche (supérieure à 1mm), le traitement canalaire est réalisé.



Figure 9 Biodentine® - Septodont.

5.9.5. Adhésifs auto-mordançant

L'adhésif utilisé dans le projet de recherche clinique est un auto-mordançant en deux étapes. Il faut donc appliquer en premier un primaire acide, qui déminéralise et infiltre en même temps les tissus dentaires. Celui qui présente l'agent antibactérien MDPB est le CLEARFIL SE PROTECT®, et celui qui n'en contient pas est le CLEARFIL SE BOND® (Figure 10). Ils proviennent tous les deux de la firme KURARAY.



Figure 10 Clearfil Se Protect® et Clearfil Se Bond® - Kuraray.

5.9.6. Composite

Le composite utilisé est une résine hybride micro chargée. Comme toutes les résines composites il est composé d'une matrice organique résineuse, couplé d'un renfort constitué par les charges. L'ensemble est lié grâce à un agent de couplage qui est le silane. Il est micro chargé car les charges comprises dans cette résine composites ont une taille comprise entre 0.01 à 0.1 μm . (Raskin et al. 2009, Vreven et al. 2005) Ce composite est le GRADIA DIRECT[®] de la firme GC (Figure 11). Le conditionnement est sous forme de seringues et il y a un composite fluide que l'on peut utiliser en fond de cavité. Ce composite fluide qui a un faible module d'élasticité permet de diminuer le facteur C et donc de réduire le stress de polymérisation (Alleman et al. 2012). Ce produit **ne contient pas de résine Bis-GMA** (diméthacrylate glycidique de bisphénol A), qui est retrouvé dans la plupart des résines composites.



Figure 11 Gradia Direct[®] - GC.

5.9.7. Lampe à photo-polymériser

La lampe à photo-polymériser est à type de LED. Le modèle est la Demi-Ultra[®] de chez Kerr et possède une valeur comprise entre 1100 mW/cm^2 et 1300 mW/cm^2 .

5.9.8. Système de matrices

Pour réaliser les restaurations de classe II et ainsi avoir un point de contact, les matrices SuperMat[®] de Kerr sont utilisées (Figure 12).



Figure 12 Système de matrices SuperMat[®] - Kerr.

5.10. Critères de jugement des restaurations

A la fin des restaurations coronaires réalisées, celles-ci sont évaluées à l'aide des critères FDI (Fédération Dentaire Internationale) suivants :

- 4 : « forme anatomique »,
- 6 : « adaptation marginale »,
- 8 : « forme anatomique proximale a-(point de contact), b-(contour) »,
- 11 : « sensibilité post-opératoire/vitalité pulpaire »,
- 13 : « intégrité dentaire (fêlures, fractures) ».

Cette classification comprend 5 points d'évaluation pour chaque item, allant de cliniquement bien/excellent à cliniquement médiocre/mauvais (la description complète est disponible en annexe 2). Si l'item n'est pas applicable, le nombre 6 est attribué (Hickel et al. 2010).

5.11. Suivi et rappel des patients

Un contrôle des patients est prévu à 1 an, puis à 3 ans. Ces visites de contrôle permettent de vérifier la vitalité pulpaire et de réaliser un cliché de radiographie pour évaluer l'évolution de la restauration. Durant cette période de suivi du patient, si la dent présente une symptomatologie pulpaire irréversible ou une nécrose pulpaire, le traitement radiculaire est réalisé.

5.12. Difficultés de mise en œuvre dans le service

Nous avons rencontré plusieurs difficultés dans l'élaboration des cas cliniques. Tout d'abord la sélection des cas fut un long travail car les critères retenus dans cette étude sont très précis. Ainsi il est souvent délicat de trouver des lésions carieuses profondes avec une catégorie 2 de Baume. Aussi, trouver un lieu pour réaliser l'inclusion n'était pas une mince affaire car le fauteuil est immobilisé pendant un long moment à cause des différentes étapes à réaliser. Néanmoins lors de chaque inclusion, un dédommagement est alloué au service, d'un montant de 300euros.

Pour les patients, cela représente un investissement aussi. Ils doivent être présents pendant une longue séance de soin, et le suivi dans le temps doit aller jusqu'à 3 ans. En contre partie, ils reçoivent la somme de 30euros s'ils sont assidus jusqu'au bout.

VI. CAS CLINIQUES REALISES LORS DU PROJET DECAT

Les cas cliniques présentés dans ce chapitre illustrent les quatre possibilités de traitement suite aux deux randomisations possibles dans le cadre du projet de recherche clinique. Le premier cas clinique est présenté suivant le protocole réalisé en clinique avec à l'appui les informations remplies dans le document en ligne eCRF de l'étude. Les autres cas sont présentés uniquement d'un point de vu clinique.

6.1. Cas clinique numéro 1 : éviction partielle et adhésif antibactérien

Ce patient âgé de 13 ans est venu consulter pour une gêne au niveau du secteur 2. Il présentait une lésion carieuse primaire, occlusale au niveau de la dent 26, première molaire supérieure gauche (Figure 13). Son indice CAOD était de 3 et l'indice de plaque de la dent traitée était de 1. Il ne présentait pas d'antécédent médical. Après le recueil des consentements éclairés et la vérification de la vitalité pulpaire le traitement a été mis en place (Figures 14 et 15).

Le patient satisfait à tous les critères d'inclusion et ne présente aucun des critères d'exclusion (présents en annexe 1).

La dent traitée présente les critères suivants :

- Lésion carieuse primaire occlusale.
- Absence d'usure ou de lésion érosive. Absence de sensibilité pré-opératoire.
- Les valeurs retrouvées pour le test de sensibilité pulpaire électrique sont respectivement 65 pour la dent témoin, et de 55 pour la dent traitée.
- La chambre pulpaire est légèrement rétractée, surtout sur la corne distale.
- Les structures péri-apicales sont normales.

Analyse pré opératoire.

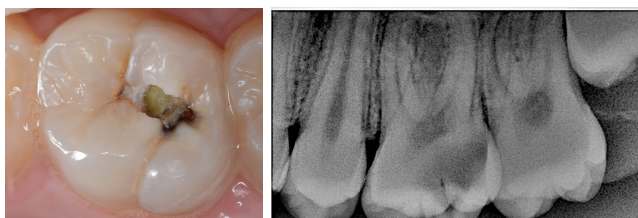


Figure 13 Lésion carieuse occlusale sur la 26 : observation clinique et radiographie rétro-alvéolaire.

Présence d'une volumineuse image radio-claire occluso-distale, avec une rétraction pulpaire, marquée au niveau de la corne distale.

Après inclusion de la dent, la *randomisation 1* fut réalisée : qui a été l'éviction partielle pour ce cas. Le curetage fut vérifié à l'aide de la caméra Soprolife®. Une couleur rouge-foncée devait être retrouvée au niveau du fond de la cavité. Il n'y a pas eu d'exposition pulpaire lors de la réalisation du soin donc aucun coiffage ne fut réalisé.

Anesthésie.
Mise en place du champ
opératoire
Randomisation 1 :
éviction partielle.

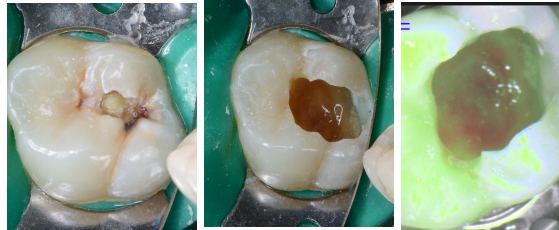


Figure 14 Champ opératoire en place, éviction partielle, et vérification du curetage avec la caméra Soprolife®.

La *randomisation 2* fut réalisée, et pour ce cas clinique l'adhésif auto-mordant antibactérien a été utilisé. Une fois la dent reconstituée à l'aide du composite, la restauration fut évaluée à l'aide des critères FDI :

- 4 (forme anatomique) = 2
- 6 (adaptation marginale) = 6
- 8 (forme anatomique proximale - point de contact) = 6
- 8 (forme anatomique proximale - contour) = 6
- 11 (sensibilité post-opératoire/vitalité pulpaire) = 1
- 13 (intégrité dentaire - fêlures, fractures) = 1

Randomisation 2 :
adhésif antibactérien.
Restauration en composite.
Finitions et polissage.

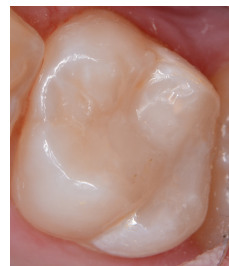


Figure 15 Restauration au composite de la 26 terminée et polie.

6.2. Cas clinique numéro 2 : éviction complète et adhésif antibactérien

Cette deuxième patiente âgée de 10 ans est venue consulter pour un bilan bucco-dentaire. Elle présentait une volumineuse lésion carieuse primaire, au niveau de la dent 36, première molaire inférieure gauche (Figure 16). Son indice CAOD était de 4 et l'indice de plaque de la dent traitée était de 2. Elle ne présentait pas d'antécédent médical. Après le recueil des consentements éclairés et la vérification de la vitalité pulpaire le traitement a été mis en place (Figures 17 et 18).

Analyse pré opératoire.

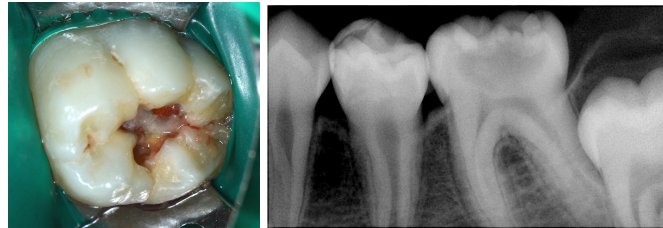


Figure 16 Lésion carieuse occlusale sur la 36 : observation clinique et radiographie rétro-alvéolaire.

Présence d'une volumineuse image radio-claire, avec la rétraction de la chambre pulpaire et des deux cornes pulpaires.

Anesthésie.

Mise en place du champ opératoire.

Randomisation 1 :
éviction complète.

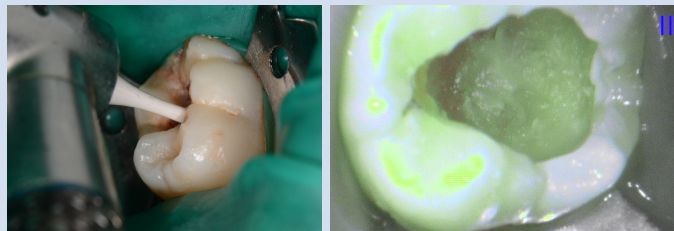


Figure 17 Curetage de la lésion à l'aide d'une fraise boule en céramique sur contre-angle et vérification du curetage avec la caméra Soprolife®.

Randomisation 2 :

adhésif antibactérien.

Restauration en composite.

Finitions et polissage.

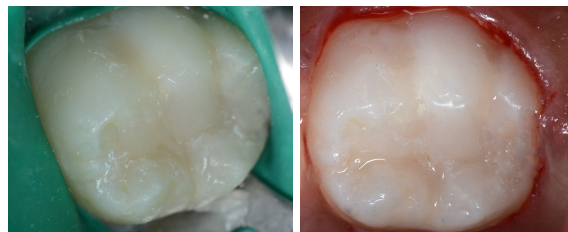


Figure 18 Restauration au composite de la 36 avant et après polissage et finitions.

6.3. Cas clinique numéro 3 : éviction partielle et adhésif sans produit antibactérien

Cette patiente âgée de 36 ans est venue consulter pour une réhabilitation globale. Elle présentait une volumineuse lésion carieuse secondaire, au niveau de la dent 27, deuxième molaire supérieure gauche (Figure 19). Son indice CAOD était de 3 et l'indice de plaque de la dent traitée était de 1. Elle était traitée par le médicament SEROPLEX® pour une dépression. Après le recueil des consentements éclairés et la vérification de la vitalité pulpaire le traitement a été mis en place (Figures 20 et 21).

Analyse pré opératoire.

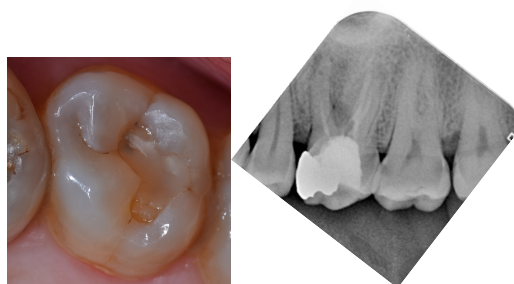


Figure 19 Lésion carieuse secondaire mésio-occluso-distale sur la 27 : observation clinique et radiographie rétro-alvéolaire.

Présence d'images radio claires sous la restauration en mésial et distal, avec une rétraction de la chambre pulpaire au niveau de la corne distale.

Anesthésie.

Mise en place du champ opératoire.

Randomisation 1 :
éviction partielle.



Figure 20 Champ opératoire en place et contrôle de l'éviction des tissus avec la caméra Soprolife®.

Randomisation 2 :

adhésif non antibactérien.

Restauration en composite.

Finitions et polissage.

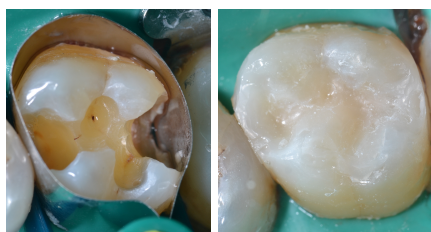


Figure 21 Matrice en place et restauration terminée avec polissage et finitions.

6.4. Cas clinique numéro 4 : éviction complète et adhésif sans produit antibactérien

Cette patiente âgée de 26 ans est venue consulter pour une sensation désagréable au niveau du secteur 1. Elle présentait une lésion carieuse primaire, au niveau de la dent 14, première prémolaire supérieure droite (Figure 22). Son indice CAOD était de 11 et l'indice de plaque de la dent traitée était de 1. Elle ne présentait pas d'antécédent médical. Après le recueil des consentements éclairés et la vérification de la vitalité pulpaire le traitement a été mis en place (Figures 23 et 24).

Analyse pré opératoire.

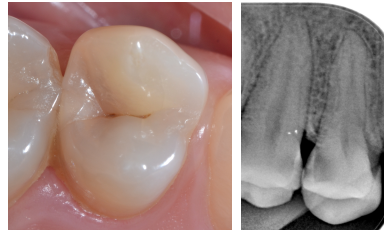


Figure 22 Lésion carieuse occluso-distale de la 14 : observation clinique et radiographie rétro-alvéolaire.

Présence d'une image radio claire en mésial, avec rétraction de la corne pulpaire.

Anesthésie.
Mise en place du champ opératoire.
Randonisation 1 :
éviction complète.



Figure 23 Champ opératoire en place, éviction des tissus et vérification à l'aide de la caméra Soprolife®.

Randonisation 2 :
adhésif non antibactérien.
Restauration en composite.
Finitions et polissage.



Figure 24 Matrice en place, restauration au composite de la 14 avant et après polissage et finitions.

VIII. DISCUSSION

Plusieurs différences sont rencontrées entre le protocole du projet de recherche DECAT et les études cliniques similaires sur le sujet (qui évoquent l'éviction partielle en un temps). Ce projet de recherche devrait apporter des réponses sur de nombreux points restés en suspens dans la littérature :

Pour l'objectif primaire (comparaison curetage carieux partiel et complet) :

- Protocoles cliniques : La plupart des études cliniques utilisaient des critères cliniques visuels et tactiles pour évaluer la profondeur de tissus à retirer.
- Critère de jugement : Le projet DECAT est la première étude où l'ajout de la caméra Soprolife® permettrait d'améliorer la standardisation inter-opérateurs. Un problème a néanmoins été rencontré lors de la réalisation des cas cliniques car la couleur rouge peut être retrouvée dans deux situations différentes : en cas de proximité pulpaire ou en cas de présence de dentine déminéralisée. Dans le premier cas la couleur retrouvée est rouge vive, dans le second la couleur est rouge foncé. L'interprétation pour l'opérateur peut s'avérer délicate et cela peut être une source d'erreur lors de la réalisation du soin.
- Une alternative a été proposée par Alleman et al. en 2012 : ils préconisaient l'utilisation du Diagnodent® pour évaluer la dentine affectée laissée en fond de cavité. Cet outil peut être une aide dans la gestion des lésions profondes, car il permettrait d'établir de manière reproductible le point terminal d'excavation des tissus tout en restant dans une technique d'éviction partielle. La valeur qu'il faut voir sur l'appareil doit être proche de 24 (et inférieure à 36) pour ce qui est du fond de la cavité, proche de la pulpe. Au niveau des parois de la cavité qui doivent être parfaitement exemptes de dentine déminéralisée, la valeur doit être proche de 12.

Pour l'objectif secondaire (comparaison adhésif traditionnel et antibactérien) :

- Un certain nombre d'études aussi utilisent de l'hydroxyde de calcium en fond de cavité (Franzon et al. 2014, Lula et al. 2011, Mattos et al. 2014) avant de réaliser la restauration définitive, alors que dans l'étude Française la restauration est mise en place directement sans l'ajout de coiffage pulpaire indirect. Leur motivation de mettre de l'hydroxyde de calcium en fond de cavité suit la logique de reminéralisation. Ce matériau permettrait de réduire le nombre de bactéries présentes, mais aussi de reminéraliser la dentine affectée. C'est la propriété basique de l'hydroxyde de calcium (pH proche de 12,4) qui permet ces caractéristiques.

- Mais d'après les travaux de Thompson et al. en 2008 et Maltz et al. en 2002 et 2007, cette étape semble facultative car les bactéries enchâssées dans la restauration soit diminueraient en nombre soit mourraient. Une évaluation à long terme semble néanmoins nécessaire.
- Dans cette logique de réduction du nombre de bactéries présentes, l'ajout de l'agent antibactérien à l'adhésif pourrait s'avérer utile sur le long terme. C'est ce que cherche à démontrer le protocole DECAT, car l'ajout d'un agent antibactérien dans un SAM, n'a jamais été évalué à ce jour à notre connaissance.
- Aussi, dans le temps, à cause du caractère humide de la dentine avec son réseau de fluides trans-dentinaire et inter-tubulaire, il est admis qu'il y a une hydrolyse du joint entre la restauration et la dentine. Ce processus est causé par les métalloprotéinases (MMP) présentes. Pour contrecarrer ce phénomène, l'application d'inhibiteur de ces MMP lors du conditionnement tissulaire s'avère nécessaire. Le plus commun est la chlorhexidine, et il permet d'améliorer la valeur d'adhérence de la résine composite par rapport au groupe témoin sur le long terme. Il peut être utilisé de plusieurs façons : en l'incorporant dans l'agent acide, en l'ajoutant dans la composition de l'adhésif ou alors en application directe après le mordantage. Cette dernière méthode est la plus courante (Montagner et al. 2014). Ce procédé n'a pas pu être inclus dans l'étude, car on ne connaît pas l'interaction que ce produit pourrait avoir avec le MDPB, et cela pourrait fausser les résultats.

Matériau de reconstitution coronaire :

- Pour ce qui est du matériau de reconstitution coronaire, là aussi il y a une grande hétérogénéité dans les protocoles cliniques. Par exemple, Maltz et al. en 2013 mettent toujours un ciment verre ionomère en fond de cavité, qui est recouvert soit par un composite, soit par un amalgame. Ceci peut poser un problème pour évaluer le taux de survie à long terme car les matériaux utilisés sont différents. Dans leur recherche, l'objectif principal était d'évaluer la conservation de la vitalité pulpaire au fil du temps. Ces deux matériaux ont des comportements différents en bouche, donc ce manque de standardisation peut être source de biais.
- Dans le protocole DECAT, le seul matériau de reconstitution utilisé est un composite photo-polymérisable. Le composite qui est utilisé (y compris le fluide), présente une radio opacité équivalente à celle de la dent. Cela peut poser problème d'appréciation dans le suivi à long terme. Aussi l'adhésif compris dans le protocole crée une bande radio-claire.

Cette bande peut être mal interprétée à terme car il ne faut pas confondre cette zone avec une potentielle reprise de lésion carieuse (Figure 25).

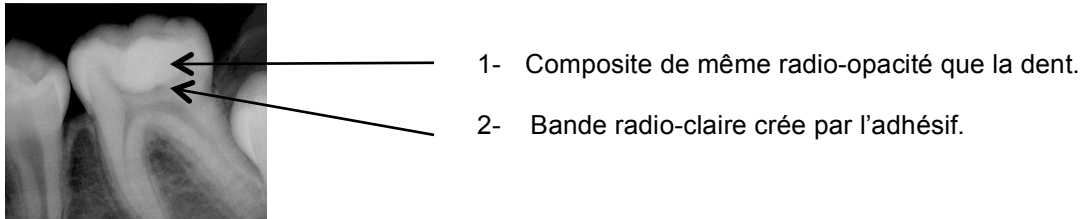


Figure 25 Radiographie post-opératoire.

- Une étude est en train d'être réalisée par Schwendicke et al. en 2015 sur les molaires temporaires. Ils comparent les deux techniques d'éviction partielle en utilisant un système adhésif auto-mordant en une étape, et utilisent un compomère pour réaliser la restauration

Perdus de vue :

- Dans toutes les études cliniques, il y a un certain nombre de perdus de vue. Celui-ci doit être estimé préalablement mais aussi énuméré lors de l'annonce des résultats. Dans l'étude DECAT, ce pourcentage estimé est de l'ordre de 10%. C'est un pourcentage tout à fait acceptable. Statistiquement, le pourcentage de perdus de vue n'influe pas les résultats quand il y a 5% ou moins. Au delà de 20%, le lecteur doit être averti que l'étude présente un biais important qui peut entraver l'analyse statistique des résultats (Dumvill et al. 2006).

Pour améliorer la validité de cette thérapeutique de curetage partiel en un temps, il y a donc une réelle volonté de standardiser davantage le protocole pour que les variations inter-opérateurs diminuent. Ceci permettrait d'avoir un niveau de preuve plus élevé. Plusieurs questions restent néanmoins en suspend : Avec quel matériau est-il possible d'avoir de meilleurs résultats ? Quel système adhésif utiliser ? Sur quels critères cliniques devons-nous arrêter la progression de l'excavation ? Quels outils fiables utiliser ?

IX. CONCLUSION

A ce jour, la technique d'éviction partielle en un temps décrite depuis plusieurs années sur les lésions carieuses profondes semble tout à fait adaptée. Elle présente de nombreux avantages indéniables mais elle manque de preuves cliniques tangibles et de recul sur le long terme.

Les nombreux essais cliniques en cours ou passés semblent aller dans le même sens pour ce qui est du curetage carieux complet. Cette technique qui reste à l'heure actuelle la plus utilisée dans la gestion de telles lésions semble remise en question car elle entraîne principalement plus d'expositions pulpaires. Les expositions pulpaires importantes induisent des thérapeutiques plus mutilantes pour la dent et de surcroît augmente le coût des traitements dans un contexte de santé publique.

Certains auteurs comme Schwendicke et al. en 2016 pensent qu'il faut davantage informer les praticiens sur les bénéfices principaux d'une éviction partielle en un temps que sont : la diminution du nombre d'effractions pulpaires, et un gain de temps indéniable.

Pour ce qui est de la profondeur d'éviction des tissus à réaliser, lors de la technique partielle en un temps, les études ne s'accordent pas sur ce sujet et chaque auteur a décrit son propre protocole. Une standardisation de la procédure doit donc être mise en place.

En terme de « rentabilité » (d'un point de vue économique, mais aussi dans un souci de préservation de la vitalité pulpaire), parmi les trois techniques d'éviction décrites, celle qui correspond à la stratégie la plus « rentable » reste l'éviction partielle en un temps. A contrario la technique *Stepwise* en deux temps est la technique la moins « rentable » (Schwendicke et al. 2013).

Enfin, le projet DECAT permet pour la première fois de tester un adhésif antibactérien sur de telles lésions. Si ce produit présente un effet cario-protecteur avéré cliniquement, il devra être ajouté dans les stratégies thérapeutiques de ces lésions carieuses à terme.

X. BIBLIOGRAPHIE

- 1- Selwitz RH, Ismail AI, Pitts NB. Dental caries. *Lancet*. 2007 369:51-59
- 2- Schwendicke F, Meyer-Lückel H, Dörfer C, Paris S. Attitudes and Behaviour regarding Deep Dentin Caries Removal - A Survey among German Dentists. *Caries Research*. 2013 47:566-573
- 3- Baume LJ, Holz J, Fiorre-Donno. *Le coiffage naturel (Bonsack)*. Maloine. 1965
- 4- Mattos J, Marins Soares G, Ribeiro AA. Current Status of Conservative Treatment of Deep Carious Lesions. *Dental Update*. 2014 41:452-456
- 5- Bjorndal L, Kidd E. The treatment of deep dentine caries lesions. *Dental Update*. 2005 32:402-404
- 6- Gruythuysen R, Van Strijp G, Wu M-K. Long-term Survival of Indirect Pulp Treatment Performed in Primary and Permanent Teeth with Clinically Diagnosed Deep Carious Lesions. *Journal Of Endodontics*. 2010 36(9)
- 7- Alleman DS, Magne P. A systematic approach to deep caries removal end points: The peripheral seal concept in adhesive dentistry. *Quintessence International*. 2012 43(3):197-208
- 8- Neves A, Coutinho E, Vivian M, Lambrechts P, Van Meerbeek B. Current Concepts and Techniques for Caries Excavation and Adhesion to Residual Dentin. *Journal of Adhesive Dentistry*. 2011 13:7-22
- 9- Ricketts D, Lamont T, Innes NP, Kidd E, Clarkson JE. Operative caries management in adults and children. *Cochrane Database System Review*. 2013 3:CD003808
- 10- Oen KT, Thompson VP, Vena D, Caufield PW, Curro F, Dasanayake A, Ship JA, Lindblad A. Attitudes and expectations of treating deep caries: a PEARL Network survey. *General Dentistry*. 2007 55(3):197-203
- 11- Weber CM, Alves LS, Maltz M. Treatment decisions for deep carious lesions in the public health service in Southern Brazil. *Journal of Public Health Dentistry*. 2001 71:265-270
- 12- Schwendicke F, Stangvaltaite L, Holmgren C, Maltz M, Finet M, Elhennawy K, Eriksen I, Kuzmiszyn TC, Kerosuo E, Doméjean S. Dentists' attitudes and behaviour regarding deep carious lesion management: a multi-national survey. *Clinical Oral Investigations*. 2016 DOI 10.1007/s00784-016-1776-5

- 13- Stangvaltaite L, Kundzina R, Eriksen HM, Kerosuo E. Treatment preferences of deep carious lesions in mature teeth: Questionnaire study among dentists in Northern Norway. *Acta Odontologica Scandinavica*. 2013 71:1532-1537
- 14- Franzon R, Guimarães LF, Magalhães CE, Haas AN, Araujo FB. Outcomes of One-Step Incomplete and Complete Excavation in Primary Teeth: A 24-Month Randomized Controlled Trial. *Caries Research*. 2014 48:376-383
- 15- Barthel CR, Rosenkranz B, Leuenberg A, and Roulet JF. Pulp Capping of Carious Exposures: Treatment Outcome after 5 and 10 Years: A Retrospective Study. *Journal Of Endodontics*. 2000 26:525-528
- 16- Bjorndal L, Reit C, Bruun G, Markvart M, Kjældgaard M, Näsman P, Thordrup M, Dige I, Nyvad B, Fransson H, Lager A, Ericson D, Petersson K, Olsson J, Santimano EM, Wennström A, Winkel P, Gluud C. Treatment of deep caries lesions in adults: randomized clinical trials comparing stepwise vs. direct complete excavation, and direct pulp capping vs. partial pulpotomy. *European Journal of Oral Science*. 2010 118:290-297
- 17- Hess JC, Medioni E, Vene G. Thérapeutique endodontique. Ensemble pulpo-dentinaire. Conservation de la vitalité pulpaire : le coiffage. EMC (Elsevier Masson SAS, Paris). *Odontologie*. 1990 23-035-A-10
- 18- Ribeiro CCC, Baratieri LN, Perdigão J, Baratieri NMM, Ritter AV. A clinical, radiographic and scanning electron microscopic evaluation of adhesive restorations on carious dentin in primary teeth. *Quintessence International*. 1999 30:591-599
- 19- Ricketts D. Management of the deep carious lesion and the vital pulp dentine complex. *British Dental Journal*. 2001 91:606-610
- 20- Thompson V, Craig RG, Curro F, Green W, Ship J. Treatment of deep carious lesions by complete excavation or partial removal: a clinical review. *Journal of American Dental Association*. 2008 139(6):705-712
- 21- Maltz M, De Oliveria E, Fontanella V, Bianchi R. A clinical, microbiologic, and radiographic study of deep caries lesions after incomplete caries removal. *Quintessence International*. 2002 33(2):151-159
- 22- Maltz M, Oliveira EF, Fontanella V, Carminatti G. Deep Caries Lesions after Incomplete Dentine Caries Removal: 40-Month Follow-Up Study. *Caries Research*. 2007 41:493-496

- 23- Hayashi M, FUJITANI M, CHINAMI Y, Momoi Y. Ways of enhancing pulp preservation by stepwise excavation - A systematic review. *Journal of Dentistry*. 2011 39:95-107
- 24- Maltz M, Dos Santos Moura M, Jardim JJ, Marques C, De Paula LM, Dantas Mestrinho H. Partial Caries Removal in Deep Lesions: 19-30 months follow-up study. *Revista da Faculdade de Odontologia*. 2010 51:20-23
- 25- Maltz M, Jardim JJ, Mestrinho HD, Yamaguti PM, Podesta K, Moura MS, De Paula LM. Partial Removal of Carious Dentine: A Multicenter Randomized Controlled Trial and 18-Month Follow-Up Results. *Caries Research*. 2013 47:103-109
- 26- Guideline on Restorative Dentistry, Clinical Affairs Committee – Restorative Dentistry Subcommittee, Council on Clinical Affairs, Clinical practice guidelines, American Academy of Pediatric Dentistry, 2015-2016 37(6):232-243
- 27- Schwendicke F, Schweigel H, Petrou MA, Santamaria R, Hopfenmüller W, Finke C, Paris S. Selective or stepwise removal of deep caries in deciduous molars: study protocol for a randomized controlled trial. *Trials*. 2015 16:11-21
- 28- Franzon R, Opdam NJ, Guimarães LF, Demarco FF, Casagrande L, Haas AN, Araujo FB. Randomized controlled clinical trial of the 24-months survival of composite resin restorations after one-step incomplete and complete excavation on primary teeth. *Journal of Dentistry*. 2015 43:1235-1241
- 29- Phonghanyudh A, Phantumvanit P, Songpaisan Y, Petersen PE. Clinical evaluation of three caries removal approaches in primary teeth: a randomised controlled trial. *Community Dental Health*. 2012 29:173-178.
- 30- Lula ECO, Almeida LJS Jr., Alves CMC, Monteiro-Neto V, Ribeiro CC. Partial Caries Removal in Primary Teeth: Association of Clinical Parameters with Microbiological Status. *Caries Research*. 2011 45:275-280
- 31- Maltz M, Garcia R, Jardim JJ. Randomized trial of partial vs. stepwise caries removal: 3-year follow-up. *Journal of Dental Research*. 2012 91(11):1026-1031
- 32- Foley J, Evans D and Blackwell A. Partial caries removal and cariostatic materials in carious primary molar teeth: a randomised controlled clinical trial. *British Dental Journal* 2004 197:697-701
- 33- Orhan AI, Oz FT, Orhan K. Pulp exposure occurrence and outcomes after 1- or 2-visit indirect pulp therapy vs complete caries removal in primary and permanent molars. *Pediatric Dentistry*. 2010 32(4):347-55.

- 34- Erten H, Uctasli MB, Akarslan ZZ, Uzun O, Semiz M. Restorative treatment decision making with unaided visual examination, intraoral camera and operating microscope. *Operative Dentistry*. 2006 31(1):55-59
- 35- Ricketts D, Lamont T, Innes NP, Kidd E, Clarkson JE. Operative caries management in adults and children, *Cochrane Database System Rev*. 2013 3:CD003808
- 36- Schwendicke F, Meyer-Lueckel H, Dorfer C, Paris S. Failure of incompletely excavated teeth - A systematic review. *Journal of Dentistry*. 2013 41(7):569-80
- 37- Schwendicke F, Dorfer C, Paris S. Incomplete caries removal: a systematic review and meta-analysis. *Journal of Dental Research*. 2013 92(4):306-314
- 38- Schwendicke F, Paris S, Tu YK. Effects of using different criteria for caries removal: A systematic review and network meta-analysis. *Journal of Dentistry*. 2015 43:1-15
- 39- Manton D. Partial Caries removal may have advantages but limited evidence on restoration survival. *Evidence-Based Dentistry*. 2013 14:74-75
- 40- Bjorndal L. Reentry may not be needed after partial caries removal in mainly young permanent molars with caries involving half or more of the dentin thickness. *Journal of Evidence-Bases Dentistry Practice*. 2013 13:62-63
- 41- Santamaria R, Innes N. Trial show partial caries removal in an effective technique in primary molars. *Evidence-Based Dentistry*. 2014 15:81-82
- 42- Degrange M, Pourreyron L. Les systèmes adhésifs amélo-dentinaires. *Société Francophone de Biomateriaux Dentaires. UNF3S - UNSOF*. 2009-2010
- 43- Cui C, Zhou XN, Chen WM. Self-Etchnig adhesives : possible new pulp capping agents to vital pulp therapy. *Frontiers of medecine*. 2011 5(1):77-79
- 44- Unemori M, Matsuya Y, Akashi A, Goto Y, Akamine A. Self-etching adhesives and postoperative sensitibility. *American Journal of Dentistry*. 2004 17(3) :191-195
- 45- Dupas C, Gaudin A, Perrin D, Marion D. Etanchéité des obturations coronaires. *EMC (Elsevier Masson SAS, Paris). Odontologie*. 2008 23-063-F-10
- 46- Lopes GC, Baraitieri LN, Caldeira de Andrada MA, Veira LC. Dental adhesion : present state of the acte and future perspective. *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry*. 2001 13:285-295
- 47- Perdigao T. New developments in dental adhesion. *Dental Clinics of North America*. 2007 51:333-357

- 48- Guastalla O, Viennot S, Allard Y. Collages en odontologie. EMC (Elsevier Masson SAS, Paris). Odontologie. 2005 23-065-D-10
- 49- Pereira-Cenci T, Cenci M, Fedorowicz Z, Marchesan M. Antibacterial agents in composite restorations for the prevention of dental caries. Cochrane Database of Systematic Review. 2009 Issue 3. Art.No.:CD007819
- 50- Imazato S, Kinomoto Y, Tarumi H, Torii M, Russell RR, Macabe JF. Incorporation of antibacterial monomer MDPB into dentin primer. Journal of Dental Research. 1997 76(3):768-72
- 51- Imazato S. Bio-active restorative materials with antibacterial effects : new dimension of innovation in restorative dentistry. Dental Materials Journal. 2009 28(1):11-19
- 52- Imazato S, Kaneko T, Takahashi Y, Noiri Y, Ebisu S. In vivo antibacterial effects of dentin primer incorporating MDPB. Operative Dentistry. 2004 29(4):369-375
- 53- Chen E, Abbott PV. Dental pulp testing: a review. International Journal of Dentistry. 2009 Article ID 365785
- 54- Weisleder R, Yamauchi S, Caplan DJ, Trope M. The validity of pulp testing: a clinical study. Journal of American Dental Association. 2009 140(8):1013-7
- 55- Raskin A. Les résines composites. Société Francophone de Biomatériaux Dentaires. UNF3S - UNSOF. 2009-2010
- 56- Vreven J, Raskin A, Sabbagh J, Vermeersch, Leloup G. Résines composites. Encyclopédie Médico Chirurgicale (Elsevier SAS, Paris). Odontologie. 2005 23-065-E-10:1-21
- 57- Hickel R, Peschke A, Tyas M, Mjor I, Bayne S, Peters M, Hiller KA, Randall R, Vanherle G, Heintze SD. FDI world dental federation : clinical criteria for the evaluation of direct and indirect restorations - update and clinical examples. Clinical oral investigations. 2010 14:349-366
- 58- Montagner AF, Sarkis-Onofre R, Pereira-Cenci T, Cenci MS. MMP Inhibitors on dentin stability : A systematic review and meta-analysis. Journal of Dental Research. 2014 93(8):733-743
- 59- Dumvill JC, Torgerson DJ, Hewitt CE. Reporting attrition in randomised controlled trials. British Medical Journal. 2006 332:969-971
- 60- Schwendicke F, Stolpe M, Meyer-Lueckel H, Paris S, Dörfer CE. Cost-effectiveness of One- and Two-step Incomplete and Complete Excavations. Journal of Dental Research. 2013 92:880-887

XI. ANNEXES

Annexe 1 – Critères d'inclusion et de non inclusion dans le projet de recherche DECAT.

Les critères d'inclusion dans l'étude :

- Patient reçu dans un des centres de l'étude et affilié à la sécurité sociale,
- Patient âgé de 9 à 70 ans,
- Patient apte à supporter et comprendre les soins,
- Lésion carieuse profonde occlusale et/ou proximale (primaire ou secondaire) sur une dent pluri-cuspidée, intéressant le tiers interne de la dentine,
- Dent vitale permanente mature,
- Présentant une quantité de dentine résiduelle visible radiographiquement séparée de la chambre pulpaire,
- Dent restaurable dans la séance avec possibilité de mettre un dispositif d'isolation du milieu buccal (digue dentaire).

Les critères de non inclusion dans l'étude :

- Patient sous tutelle,
- Femme enceinte ou allaitante,
- Patient à risque d'endocardite infectieuse,
- Patient atteint d'une maladie parodontale sévère,
- Patient avec une mauvaise hygiène buccale,
- Patient présentant une allergie à l'un des matériaux utilisés dans l'étude,
- Patient présentant une allergie aux anesthésiques locaux,
- Patient porteur d'un stimulateur cardiaque,
- Patient non coopératif.

Au niveau de la dent, les critères de non inclusion :

- Sensibilité à la percussion axiale et/ou latérale,
- Douleurs nocturnes responsable d'insomnie,
- Image apicale radio-transparente,
- Ostéite condensante,
- Résorption interne ou externe,
- Dent ayant présenté un traumatisme,
- Dent présentant des défauts de minéralisation qui une fois la dent traitée pourraient se trouver au contact de la restauration réalisée,
- Lésion cervicale carieuse,
- Lésion d'usure importante avec exposition dentinaire,
- Dent support d'une prothèse amovible partielle.

Annexe 2 – Critères FDI et grades

FDI, World Dental Federation : clinical criteria for the evaluation of direct and indirect restorations.

| A. Propriétés esthétiques | 1. Brillance de la surface | 2. Colorations a. de surface b. marginales | 3. Stabilité de teinte et de translucidité | 4. Forme anatomique |
|---|--|---|--|--|
| 1. Cliniquement très bien/excellent | 1.1. Brillance comparable à celle de l'émail 1.2.1 un peu terne, mais non perceptible/visible à distance de conversation 1.2.2. Quelques petites porosités isolées | 2.1. Absence de colorations 2.2. Légères colorations, aisément supprimées 2.3. Colorations de surfaces modérées et acceptables cliniquement | 3.1. Teinte adaptée, pas de différence de teinte ou de translucidité 3.2. Légères différences 3.3. Différences évidents mais acceptables 3.3.1. Plus opaque 3.3.2. Plus translucide 3.3.3. Plus sombre 3.3.4. Plus clair | 4.1. Forme idéale 4.2. Forme légèrement affectée 4.3. La forme diffère mais n'est pas esthétiquement déplaisante |
| 2. Cliniquement bien/convenable (très bien après polissage) | 1.3.1. Surface terne mais acceptable si couverte d'un film de salive 1.3.2. Multiples porosités sur plus d'un tiers de la surface ou 1 ou 2 grosses porosités | a. Présentes sur les autres dents | | |
| 3. Cliniquement suffisant/satisfaisant (défauts mineurs, pas de défaut majeur mais ajustement impossible sans dommage dentaire) | | | | |
| 4. Cliniquement peu satisfaisant (mais réparable) | 1.4. Surface rugueuse, non dissimulée par un film de salive. Un simple polissage ne suffit pas, intervention plus complexe nécessaire | 2.a.4. Colorations de surface inacceptables, intervention majeure nécessaire 2.b.4. Colorations marginales prononcées, intervention nécessaire pour amélioration | 3.4. Cliniquement inacceptable (localement) mais possibilité de réparation 3.3.1. Trop opaque 3.3.2. Trop translucide 3.3.3. Trop sombre 3.3.4. Trop clair | 4.4. La forme est affectée et inacceptable esthétiquement. Une correction est nécessaire. 4.5. La forme n'est pas satisfaisante et/ou perdue. Une réparation n'est pas faisable/raisonnable. Le remplacement est nécessaire |
| 5. Cliniquement médiocre/mauvais (remplacement nécessaire) | 1.5. Surface rugueuse, rétention de plaque excessive | 2.a.5. Colorations sévères et/ou colorations de subsurface (généralisées ou localisées) inaccessibles pour ré intervenir | 3.5. Inacceptable. Remplacement nécessaire | |
| Score esthétique global | Acceptable esthétiquement (n et %) | | Acceptable esthétiquement (n, % et raisons) | |

| B. Propriétés fonctionnelles | 5. Fractures du matériau et rétention | 6. Adaptation marginale | 7. Anatomie occlusale et usure | 8. Forme anatomique proximale a. Point de contact b. Contour | 9. Examen radiographique (si nécessaire) | 10. Opinion du patient |
|---|---|--|---|---|---|---|
| 1. Cliniquement très bien/excellent | 5.1. Restauration en place, absence de fractures/fêlures | 6.1. Contour harmonieux, absence d'espace ou de lignes blanches | 7.1. Usure physiologique équivalente à celle de l'émail (80-120% de l'émail correspondant) | 8a.1. Point de contact normal (fil dentaire ou lame métallique de 25µm passe) | 9.1. Absence de pathologie. Transition harmonieuse entre la restauration et la dent | 10.1. Entièrement satisfait |
| 2. Cliniquement bien/convenable (très bien après polissage) | 5.2. Petit trait de fêlure | 6.2.1. Espace marginal (<150µm), lignes blanches | 7.2. Usure normale légèrement différente à celle de l'émail (50-80% ou 120-150% de l'émail correspondant) | 8b.1. Contour normal | 9.2.1. Excès de matériau acceptable | 10.2. Satisfait |
| 3. Cliniquement suffisant/satisfaisant (défauts mineurs, pas de défaut majeur mais ajustement impossible sans dommage dentaire) | 5.3. Deux traits de fêlure ou plus et/ou éclat de restauration (n'affectant pas l'intégrité marginale ou le point de contact) | 6.2.2. Légère fracture marginale disparaissant au polissage | 7.3. Taux d'usure différent de l'émail mais biologiquement acceptable (<50% ou 150-300% de l'émail correspondant) | 8a.2. un peu trop fort mais non problématique (le fil ou la lame métallique de 25µm passe seulement en forçant) | 9.2.2. Marche positive ou négative au niveau de la limite <150µm | 10.3. Légères critiques de l'esthétique |
| | | 6.2.3. Léger creusement, légère marche / flashes, irrégularités mineures | | 8b.2. Contour légèrement défectueux | 9.3.1. Espace marginal <250µm | 10.3.1. Défauts esthétiques |
| | | 6.3.1. Espace marginal (<250µm) non corrigible | | 8a.3. Un peu trop faible, sans signe d'altération de la dent, de la gencive ou des tissus parodontaux (la lame de 50µm passe) | 9.3.2. Marche négative visible <250µm sans effet indésirable | 10.3.2. Léger inconfort à la mastication |
| | | 6.3.2. Plusieurs légères fractures | | 8b.3. Contour clairement défectueux | 9.3.3. Faible radio-opacité du matériau de restauration | 10.3.3. Procédure trop longue. Absence de complication clinique |
| | | 6.3.3. Irrégularités majeures, creusement / flashes, marches | | | | |
| 4. Cliniquement peu satisfaisant (mais réparable) | 5.4.1. Eclats de la restauration affectant l'intégrité marginale ou le point de contact | 6.4.1. Espace >250µm ou dentine exposée | 7.4. Usure considérablement supérieure à celle de l'émail, ou perte des points de contact (usure de la restauration >300% de l'émail correspondant ou de l'antagoniste <300%) | 8a.4. Trop faible (la lame métallique de 100µm peut passer) et complications éventuelles (bourrage alimentaire) | 9.4.1. Espace marginal >250µm | 10.4. Demande d'amélioration (modification de la forme anatomique ou polissage, etc...) |
| 5. Cliniquement médiocre / mauvais (remplacement nécessaire) | 5.4.2. Fracture dans le corps de la restauration avec perte partielle ou non (<moitié de la restauration) Perte (partielle ou complète) de la restauration ou fractures multiples | 6.4.2. Creusement sévère ou fractures marginales | 7.5. Usure excessive (usure de la restauration ou de l'antagoniste >500% de l'émail correspondant) | 8b.4. Contour inadéquat. Réparation possible | 9.4.2. Excès de matériau accessible mais non réparable | |
| | | 6.4.3. Irrégularités importantes ou marches (réparation nécessaire) | | 8a.5. Trop faible et/ou complications évidentes (bourrage alimentaire et/ou douleurs ou gingivite) | 9.4.3. Marche négative >250µm et réparable | 10.5. Complètement insatisfait et/ou effets indésirables |
| | | 6.5. La restauration (complète ou partielle) est mobile mais en place | | 8b.5. Contour inacceptable | 9.5.1. Carie secondaire, espaces larges, dépassements importants | 10.5. Complètement insatisfait et/ou effets indésirables |
| | | | | | 9.5.2. Pathologie apicale | 10.5. Douleurs en particulier |
| | | | | | 9.5.3. Fracture/perte de la restauration ou de la dent | |
| Score fonctionnel global | Fonction acceptable (n et %) : | | | Inacceptable (n, % et raisons) : | | |

| C. Propriétés biologiques | 11. (Hyper-) sensibilité post-opératoire et vitalité pulpaire | 12. Caries secondaires, érosion, abfraction | 13. Intégrité dentaire (fêlures amélaire, fractures dentaires) | 14. Réponse parodontale (toujours comparée à une dent de référence) | 15. Muqueuse adjacente | 16. Santé orale et générale |
|--|---|--|--|---|--|--|
| 1. Cliniquement très bien/excellent | 11.1. Absence d'hypersensibilité, vitalité normale | 12.1. Absence de carie primaire ou secondaire | 13.1. Intégrité complète | 14.1. Absence de plaque/d'inflammation/ de poche parodontale | 15.1. Muqueuse adjacente à la restauration | 16.1. Absence de symptômes oraux ou généraux |
| 2. Cliniquement bien/convenable (très bien après polissage). Aucune intervention nécessaire | 11.2. Hypersensibilité légère pendant une durée limitée, vitalité normale | 12.2. Plaque très petite et localisée de : | 13.2.1. Petite fissure amélaire marginale <150µm | 14.2. L2ger dépôt de plaque, absence d'inflammation (gingivite) ou de développement de poche parodontale | 15.2. Saine après retrait simple des facteurs mécaniques d'irritation (bords coupants etc...) | 16.2. Symptômes transitoires mineurs ou de courte durée (d'origine connue ou inconnue) |
| 3. Cliniquement suffisant/satisfaisant (défauts mineurs sans effet indésirable, ajustement impossible sans dommage dentaire) | 11.3.1. Prématurée/légèrement plus intense 11.3.2. Retardée/faible ; pas de plainte subjective, aucun traitement nécessaire | 2 : Erosion 3 : Abrasion/abfraction 13.3. Plage assez large de : 1. Déminéralisation 2. Erosion 3. Abrasion/abfraction Mesures préventives uniquement nécessaire (dentine non exposée) | 13.2.2. Fêlure amélaire (<150µm) 13.3.1. Fissure amélaire marginale <250µm 13.3.3. Eclat d'émail 13.3.3.4. Fêlures multiples | 14.2.1. Sans dépassement, espace ou forme anatomique 14.2.2. Avec dépassement, espace ou forme anatomique inadéquate 14.3. Différence de score <1 de l'ISP en comparant avec l'état initial et la profondeur de poche > 1mm 14.3.1. Sans dépassement, espace ou forme anatomique inadéquate | 15.3. Altération de la muqueuse sans suspicion d'une relation causale avec le matériau de restauration | 16.3. Symptômes transitoires locaux et/ou généraux |
| 4. Cliniquement peu satisfaisant (mais réparable) | 11.4.1. Prématurée/très intense 11.4.2. Très retardée/faible avec des plaintes subjectives 11.4.3. Absence de sensibilité, intervention nécessaire sans remplacement de la restauration 11.5. Très intense et pulpite aiguë ou dent non vitale. Traitement endodontique et remplacement de la restauration nécessaires | 12.4.1. Carie avec cavitation ou carie cachée suspectée 12.4.2. Erosion atteignant la dentine Localisé et accessible, réparation possible. 12.5. Carie profonde ou dentine exposée et inaccessible pour réparation. | 13.4.1. Importante fissure amélaire marginale (>250µm ou dentine ou base intermédiaire exposée) 13.4.2. Fêlure large >250µm (la sonde pénètre) 13.4.3. Eclat d'émail important ou fracture d'une paroi 13.5. Fracture cuspidienne ou dentaire | 14.4. Différence de score >1 de l'ISP en comparant avec l'état initial et la dent contrôle ou augmentation de la profondeur de poche >1MM nécessitant une intervention 14.4.1. Sans dépassement, espace ou forme anatomique inadéquate 14.4.2. Avec dépassement, espace ou forme anatomique inadéquate 14.5. Gingivite ou parodontite sévère/aiguë 14.5.1. Sans dépassement, espaces ou forme anatomique inadéquate | 15.4. Légère rétraction suspecte allergique, lichénoïde ou toxico-logique 15.5. Sévère réaction suspecte allergique, lichénoïde ou toxico-logique | 16.4. Symptômes locaux ou généraux persistants ou stomatite orale de contact, de lichen plan ou de réactions allergiques (ou période de rémission). Intervention nécessaire mais pas remplacement 16.5. Symptômes locaux et/ou généraux aigus/sévères |
| Score biologique global | Acceptable biologiquement | | | Inacceptable (n, % et raisons) | | |
| Score TOTAL | Restauration acceptable (n et %) | | | Inacceptable, raisons | | |
| ISP = Indice de saignement des papilles (Papillary Bleeding Index) : échelle de 1 à 4 définie par Saxer et Mühlemann 1975) | | | | | | |

Serment d'Hippocrate

En présence des Maîtres de cette Faculté, de mes chers condisciples, devant l'effigie d'Hippocrate,

Je promets et je jure, au nom de l'Être Suprême, d'être fidèle aux lois de l'Honneur et de la probité dans l'exercice de La Médecine Dentaire.

Je donnerai mes soins gratuits à l'indigent et n'exigerai jamais un salaire au-dessus de mon travail, je ne participerai à aucun partage clandestin d'honoraires.

Admis dans l'intérieur des maisons, mes yeux ne verront pas ce qui se passe, ma langue taira les secrets qui me seront confiés et mon état ne servira pas à corrompre les mœurs ni à favoriser le crime.

Je ne permettrai pas que des considérations de religion, de nation, de race, de parti ou de classe sociale viennent s'interposer entre mon Devoir et mon patient.

Je garderai le respect absolu de la vie humaine dès sa conception.

Même sous la menace, je n'admettrai pas de faire usage de mes connaissances médicales contre les lois de l'Humanité.

Respectueux et reconnaissant envers les Maîtres, je rendrai à leurs enfants l'instruction que j'ai reçue de leurs pères.

Que les hommes m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses,

Que je sois couvert d'opprobre et méprisé de mes confrères si j'y manque.



Approbation – Improbation

Les opinions émises par les dissertations présentées, doivent être considérées comme propres à leurs auteurs, sans aucune approbation ou improbation de la Faculté de Chirurgie dentaire (1).

Lu et approuvé,

Vu,
Nice, le

Le Président du jury,

Le Doyen de la Faculté de
Chirurgie Dentaire de l'UNS

Professeur Michèle MULLER-BOLLA

Professeur Armelle MANIERE

(1) Les exemplaires destinés à la bibliothèque doivent être obligatoirement signés par le Doyen et par le Président du Jury.

Gauthier ANDREANI

**LESIONS CARIEUSES PROFONDES ET PROJET DE
RECHERCHE CLINIQUE DECAT :
COMPARAISON DU CURETAGE CARIEUX PARTIEL VERSUS
CURETAGE COMPLET.**

Thèse : Chirurgie Dentaire, Nice, 2016, n°42-57-16-17

Directeur de thèse : BRULAT-BOUCHARD Nathalie

Mots-clés : Lésion carieuse, curetage partiel, curetage complet, Decat

Résumé: Les praticiens sont toujours largement confrontés aux lésions carieuses profondes présentes sur les dents postérieures pluriradiculées. A l'instar des anciens dogmes pour le traitement de ces lésions qui préconisaient l'éviction complète des tissus, une nouvelle approche plus conservative est apparue depuis de nombreuses années. Ainsi deux techniques se dégagent que sont la technique Stepwise en deux temps et le curetage partiel en un temps. Après étude de la littérature sur l'intérêt, les protocoles, et les complications de ces trois techniques, ce travail développe le projet de recherche clinique DECAT actuellement réalisé en France. Ce protocole compare la technique d'éviction partielle en un temps et le curetage complet sur les lésions carieuses profondes des dents postérieures vivantes et matures. Il compare aussi l'utilisation de deux adhésifs auto-mordançants en deux étapes, dont l'un des deux présente un agent antibactérien à l'intérieur. Enfin le travail se termine par une présentation de cas cliniques réalisés au Centre Hospitalier Universitaire de NICE.