



**HAL**  
open science

# Approche thérapeutique de la carie profonde des dents postérieures en denture permanente

Alicia Liotard

► **To cite this version:**

Alicia Liotard. Approche thérapeutique de la carie profonde des dents postérieures en denture permanente . Chirurgie. 2017. dumas-01557919

**HAL Id: dumas-01557919**

**<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-01557919>**

Submitted on 6 Jul 2017

**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.



Distributed under a Creative Commons Attribution - NonCommercial - NoDerivatives 4.0 International License

# Approche thérapeutique de la carie profonde des dents postérieures en denture permanente

## THESE

Présentée et publiquement soutenue devant la  
Faculté d'Odontologie de Marseille  
(Doyen : Monsieur le Professeur Jacques DEJOU)

Aix Marseille Université  
(Président : Monsieur le Professeur Yvon BERLAND)

Le 1<sup>er</sup> juin 2017

par

**LIOTARD Alicia**

née le 11 mars 1991  
à SISTERON

**Pour obtenir le Diplôme d'Etat de Docteur en Chirurgie Dentaire**

**EXAMINATEURS DE LA THESE :**

Président	: Monsieur le Professeur	H. TASSERY
Asseseurs	: Madame le Docteur	A. GIRAUDEAU
	<u>Madame le Docteur</u>	<u>E. TERRER</u>
	Monsieur le Docteur	H. DE BELNET



# Approche thérapeutique de la carie profonde des dents postérieures en denture permanente

## THESE

Présentée et publiquement soutenue devant la  
Faculté d'Odontologie de Marseille  
(Doyen : Monsieur le Professeur Jacques DEJOU)

Aix Marseille Université  
(Président : Monsieur le Professeur Yvon BERLAND)

Le 1<sup>er</sup> juin 2017

par

**LIOTARD Alicia**

née le 11 mars 1991  
à SISTERON

**Pour obtenir le Diplôme d'Etat de Docteur en Chirurgie Dentaire**

**EXAMINATEURS DE LA THESE :**

Président	: Monsieur le Professeur	H. TASSERY
Asseseurs	: Madame le Docteur	A. GIRAUDEAU
	<u>Madame le Docteur</u>	<u>E. TERRER</u>
	Monsieur le Docteur	H. DE BELÉNET

# FACULTÉ D'ODONTOLOGIE

## UNIVERSITÉ D'AIX-MARSEILLE

DOYENS HONORAIRES	Professeur Professeur Professeur	A. SALVADORI R. SANGIUOLO <sup>†</sup> H. ZATTARA
DOYEN	Professeur	J. DEJOU
VICE – DOYEN CHARGÉ DES ENSEIGNEMENTS DIRECTEUR DU DÉPARTEMENT DE FORMATION INITIALE	Professeur	J.D. ORTHLIEB
VICE – DOYEN CHARGÉ DE LA RECHERCHE DIRECTEUR DU DÉPARTEMENT DE LA RECHERCHE	Professeur	C. TARDIEU
DIRECTEUR DU DÉPARTEMENT DE FORMATION CONTINUE	Professeur	V. MONNET-CORTI
CHARGÉS DE MISSION	Professeur Docteur Docteur	A. RASKIN P. SANTONI F. BUKIET
RESPONSABLE DES SERVICES ADMINISTRATIFS	Madame	C. BONNARD
PROFESSEURS ÉMÉRITES	Professeur Professeur Professeur	J. J. BONFIL F. LOUISE O. HUE

### DOCTEURS HONORIS CAUSA DE L'UNIVERSITE D'AIX-MARSEILLE

PRÉSIDENT DE LA SECTION DE LA MÉDECINE DENTAIRE UNIVERSITÉ DE GENÈVE – SUISSE	J.N. NALLY	1972
DOYEN DE LA FACULTÉ DE CHIRURGIE DENTAIRE UNIVERSITÉ DE PITTSBURGH – PENNSYLVANIE - USA	E. FOREST <sup>†</sup>	1973
DOYEN DE LA FACULTÉ DE MÉDECINE UNIVERSITE DE GENÈVE – SUISSE	L.J. BAUME	1977
DOYEN HONORAIRE DE LA FACULTÉ DE CHIRURGIE DENTAIRE UNIVERSITÉ DE BOSTON - MASSACHUSSETTS – USA	H.GOLDMAN <sup>†</sup>	1984
UNIVERSITÉ DE GÖTEBORG – SUÈDE	P.I. BRÅNEMARK	1997

56 <sup>ème</sup> SECTION : DEVELOPPEMENT CROISSANCE ET PREVENTION
---

### 56.1 ODONTOLOGIE PÉDIATRIQUE

Professeur	C. TARDIEU *	Assistant	I. BLANCHET
Maître de Conférences	D. BANDON	Assistant	C. KHOURY
Maître de Conférences	A. CHAFAIE	Assistant	V. MAGNAN
		Assistant	N. RENO

### 56.2 ORTHOPÉDIE DENTO-FACIALE

Maître de Conférences	J. BOHAR	Assistant	M. BARBERO
Maître de Conférences	E. ERARD	Assistant	L. LEVY-DAHAN
Maître de Conférences	J. GAUBERT	Assistant	S. MARION des ROBERT
Maître de Conférences	M. LE GALL*	Assistant	C. MITLER
Maître de Conférences	C. PHILIP-ALLIEZ	Assistant	A. PATRIS-CHARRUET
		Assistant	J. SCHRAMM

### 56.3 PRÉVENTION - ÉPIDÉMIOLOGIE - ÉCONOMIE DE LA SANTÉ - ODONTOLOGIE LÉGALE

Professeur	B. FOTI *	Assistant	J. SCIBILIA
Maître de Conférences	D. TARDIVO		

\*Responsable de la sous-section

**57<sup>ème</sup> SECTION :**  
**SCIENCES BIOLOGIQUES, MÉDECINE ET CHIRURGIE BUCCALE**

**57.1 PARODONTOLOGIE**

Professeur	V. MONNET-CORTI *	Assistant	A. BOYER
		Assistant	V. MOLL
		Assistant	A. MOREAU
		Assistant	M. PIGNOLY

**57.2 CHIRURGIE BUCCALE – PATHOLOGIE ET THÉRAPEUTIQUE - ANESTHÉSIOLOGIE – RÉANIMATION**

Maître de Conférences	D. BELLONI	Assistant	J. GARCONNET
Maître de Conférences	J. H. CATHERINE *	Assistant	E. MASSEREAU
Maître de Conférences	P. ROCHE-POGGI	Assistant	E. QUINQUE

**57.3 SCIENCES BIOLOGIQUES BIOCHIMIE, IMMUNOLOGIE, HISTOLOGIE, EMBRYOLOGIE, GÉNÉTIQUE, ANATOMO-PATHOLOGIE, BACTÉRIOLOGIE, PHARMACOLOGIE**

Maître de Conférences	P. LAURENT	Assistant	C. LE FOURNIS
-----------------------	------------	-----------	---------------

**65<sup>ÈME</sup> SECTION : BIOLOGIE CELLULAIRE**

Professeur	I. ABOUT* (Responsable de la sous-section 57.3)
------------	---

\*Responsable de la sous-section

58<sup>ème</sup> SECTION :  
 SCIENCES PHYSIQUES ET PHYSIOLOGIQUES, ENDODONTIQUES ET PROTHETIQUES

58.1 ODONTOLOGIE CONSERVATRICE, ENDODONTIE

Professeur	H. TASSERY	Assistant	B. BALLESTER
Maître de Conférences	G. ABOUDHARAM	Assistant	H. DE BELENET
Maître de Conférences	F. BUKIET	Assistant	A. FONTES
Maître de Conférences	C. PIGNOLY	Assistant	M. GLIKPO
Maître de Conférences	L. POMMEL *	Assistant	S. MANSOUR
Maître de Conférences	E. TERRER	Assistant	L. ROLLET
Maître de Conférences associé	M. GUIVARC'H		

58.2 PROTHÈSE PROTHÈSE CONJOINTE, PROTHÈSE ADJOINTE PARTIELLE, PROTHÈSE TOTALE, PROTHÈSE MAXILLO-FACIALE

Professeur	M. RUQUET		
Maître de Conférences	G. LABORDE	Assistant	M. DODDS
Maître de Conférences	M. LAURENT	Assistant	A. FERDANI
Maître de Conférences	B.E. PRECKEL	Assistant	C. MENSE
Maître de Conférences	P. SANTONI *	Assistant	C. NIBOYET
Maître de Conférences	G. STEPHAN	Assistant	A. REPETTO
Maître de Conférences	P. TAVITIAN	Assistant	A. SETTE
Maître de Conférences	A. TOSELLO		

58.3 SCIENCES ANATOMIQUES ET PHYSIOLOGIQUES OCCLUSODONTOLOGIE, BIOMATÉRIAUX, BIOPHYSIQUE, RADIOLOGIE

Professeur	J. DEJOU	Assistant	T. GIRAUD
Professeur	J. D. ORTHLIEB *	Assistant	M. JEANY
Professeur	A. RASKIN		
Maître de Conférences	A. GIRAUDEAU		
Maître de Conférences	B. JACQUOT		
Maître de Conférences	J. P. RÉ		

\*Responsable de la sous-section



*A mon Président de jury,*

*Monsieur le Professeur Hervé TASSERY,*

*Je vous remercie de me faire l'honneur d'accepter la présidence de ce jury. Veuillez trouver dans ce travail l'expression de ma sincère reconnaissance..*

*A ma Directrice de thèse,*

*Madame le Docteur Elodie TERRER,*

*Je vous remercie d'avoir accepté la direction de cette thèse. Travailler avec vous toutes ces années m'a énormément apporté. Je n'oublierai jamais toutes les connaissances que vous avez su me faire partager et la passion que vous m'avez transmise pour cette discipline. Vous m'avez aidée à trouver ma voie et vous m'avez accompagnée jusqu'au bout, je vous en suis très reconnaissante.*

*Bien plus qu'un professeur vous êtes une amie pour qu'il m'est difficile de vous voyer en ces lignes. Je vous admire et n'oublierai jamais tout ce que vous m'avez apporté.*

*Merci*

*A mon jury de thèse,*

*Madame le Docteur Anne GIRAUDEAU,*

*Je vous remercie d'avoir accepté de faire partie de ce jury de thèse.  
Votre enseignement de l'occlusodontie durant toutes ces années  
restera dans ma mémoire.. Au surplus, vous avez su nous  
communiquer votre savoir clinique dans la joie, souvent même  
dans les rires. Les vacances du mercredi matin resteront un très  
bon souvenir pour moi.*

*Merci pour tout.*

*A mon jury de thèse,*

*Monsieur le Docteur Hugues DE BELENET,*

*Vous avez accepté de faire partie de ce jury de thèse et je vous en suis très reconnaissante. Vous m'avez beaucoup appris durant mon stage actif dans votre cabinet, autant sur les plans clinique, administratif et psychologique auprès de la patientèle. Vous m'avez appris à voir au-delà de ce que je connaissais déjà et je vous en remercie infiniment.*

*Merci beaucoup.*

# TABLE DES MATIERES

<b>I.</b>	<b>Introduction.....</b>	<b>1</b>
<b>II.</b>	<b>Cariologie.....</b>	<b>1</b>
II.1.	Maladie carieuse.....	1
II.1.1.	Facteurs étiologiques.....	2
II.1.2.	La déminéralisation carieuse.....	2
II.1.3.	Les formes cliniques.....	2
II.2.	Lésion carieuse.....	3
II.2.1.	Définition et détection.....	3
II.2.1.1.	Examen visuel.....	3
II.2.1.2.	Sondage.....	3
II.2.1.3.	Radiographie.....	3
II.2.1.4.	Transillumination.....	4
II.2.1.5.	Systèmes utilisant la fluorescence.....	5
II.2.1.5.1.	Diagnodent®.....	5
II.2.1.5.2.	La soproflife®.....	5
II.2.1.6.	Test électrique.....	6
II.2.1.7.	Aides visuelles : les loupes et le microscope opératoire.....	6
II.2.2.	Les classifications en cariology.....	7
II.2.2.1.	La classification histologique.....	7
II.2.2.2.	La classification SISTA.....	8
II.2.2.3.	La classification ICDAS.....	8
II.2.2.4.	Comparaison des classifications histologiques et ICDAS.....	9
<b>III.</b>	<b>Diagnostic pulpaire.....</b>	<b>10</b>
III.1.	Pulpite irréversible.....	11
III.2.	Pulpite réversible.....	11
<b>IV.</b>	<b>Objectifs de la prise en charge.....</b>	<b>12</b>
IV.1.	Préservation de la vitalité pulpaire.....	12
IV.2.	Restauration coronaire.....	12

<b>V.</b>	<b>Différentes approches thérapeutiques .....</b>	<b>12</b>
V.1.	Eviction complète.....	12
V.2.	Méthode Step Wise .....	13
V.2.1.	Définition et indications .....	13
V.2.2.	Méthodes .....	13
V.2.3.	Avantages et risques .....	14
V.3.	Concepts actuels.....	15
V.3.1.	Définition et indications .....	15
V.3.2.	Préservation vitalité pulpaire.....	15
V.3.2.1.	Maitriser l'éviction .....	15
V.3.2.2.	Maitriser la désinfection.....	18
V.3.2.2.1.	Désinfection immédiate .....	18
V.3.2.2.2.	Désinfection médiate.....	19
<b>VI.</b>	<b>Cas cliniques .....</b>	<b>21</b>
VI.1.	Eviction carieuse complète.....	21
VI.2.	Eviction carieuse partielle .....	27
<b>VII.</b>	<b>Conclusion.....</b>	<b>33</b>
	<b>Bibliographie.....</b>	<b>I</b>

## **I. Introduction**

La maladie carieuse est une pathologie plurifactorielle qui nécessite d'être prise en charge.

La lésion carieuse est un processus pathologique entraînant la destruction des tissus durs de l'organe dentaire par déminéralisation acide. Sans traitement la lésion progresse et l'atteinte pulpaire devient irréversible.

La prise en charge de la carie profonde est donc importante et doit permettre la préservation de la vitalité pulpaire dès que possible.

Lors du soin, éviter l'effraction pulpaire de la carie profonde fait partie de nos objectifs, en effet, une dent ayant subi une exposition pulpaire présente un moins bon pronostic vital. Ainsi, plusieurs protocoles d'éviction de la carie profonde ont été étudiés ;

- l'éviction totale élimine tout le tissu carieux, mais cette méthode entraîne beaucoup trop d'effraction pulpaire,
- la méthode Step Wise réalise une éviction en deux temps, elle limite le risque d'effraction pulpaire grâce à la création de dentine tertiaire par la pulpe,
- enfin, l'éviction partielle fait ses preuves en laissant un fond juxta pulpaire de dentine affectée, améliorant le pronostic vital pulpaire (19) (20) (21).

Nous allons dans cette thèse, revoir l'ensemble des différentes méthodes, leurs avantages et inconvénients. Nous allons mettre en lumière le traitement par éviction partielle, son approche, les connaissances actuelles et les recherches en cours. Ces dernières permettront dans un futur proche de diminuer de manière significative les traitements de biopulpectomie.

## **II. Cariologie**

### II.1. Maladie carieuse

La maladie carieuse est une des maladies infectieuses la plus répandue dans le monde.

Cette maladie se traduit par une déminéralisation progressive des tissus durs de la dent due à l'action de bactéries (1). Cette maladie est malheureusement encore très répandue et aboutit à une perte irréversible de substance dentaire.

On distingue 3 types de micro-organismes bactériens impliqués dans le processus carieux :

- les *Streptococcus mutans* impliqués dans la lésion carieuse initiale,
- le genre *Lactobacillus* impliqué dans la progression de la lésion carieuse,
- le genre *Actinomyces* impliqué dans les caries radiculaires.

Elles s'organisent en biofilm, s'accrochent à la surface dentaire et entraînent une attaque acide de celle-ci (1).

### II.1.1. Facteurs étiologiques

La maladie carieuse est liée à des caractères innés ou acquis comme les facteurs génétiques, l'environnement, la famille, les facteurs psycho-sociaux etc...

Mais la maladie carieuse est essentiellement due à l'ingestion de sucres fermentescibles.

La maladie carieuse est donc une maladie plurifactorielle qui, sans prise en charge, entraîne une déminéralisation plus ou moins importante de l'organe dentaire pouvant atteindre plusieurs stades de gravité (2).

Mais il existe un système protecteur naturellement présent au sein de la cavité buccale : la salive. En effet, elle joue de rôle de pouvoir tampon grâce aux carbonates et phosphates, et des ions comme le calcium et le fluor aident à la reminéralisation dentinaire.

### II.1.2. La déminéralisation carieuse

Les bactéries cariogènes présentes dans la cavité buccale vont métaboliser le glucose donnant de l'acide lactique. Néanmoins, la salive possède un pouvoir tampon. Lorsque le déséquilibre apparaît, et que le pH salivaire passe en dessous de son seuil critique de 5,3-5,5 décrit par *Stephan* (1994) (39), le principal constituant de l'émail, l'hydroxyapatite, se dissocie en ions  $Ca^{++}$  et  $PO_4^{3-}$ , responsable d'une déminéralisation acide donnant lieu à une perte de substance dite lésion carieuse initiale.

Lorsque la salive joue correctement son rôle de tampon, il se passe une phase de reminéralisation. Si l'effet tampon n'a pas lieu à cause d'un déséquilibre lié à l'ingestion de sucre de manière itérative, des phases de déminéralisations successives se produisent et conduisent à une cavité carieuse.

### II.1.3. Les formes cliniques

On trouve des caries coronaires qui touchent l'émail mais aussi la dentine quand le processus carieux est plus avancé. Une fois l'émail atteint, des microporosités se créent permettant aux bactéries de pénétrer. A cause de la déminéralisation acide et des chocs occlusaux sur un émail fragilisé, une cavité apparaît et va devenir de plus en plus importante. La dentine se trouve au fond, baignant dans la salive et attaquée par les bactéries et leurs biofilms.

En parallèle, le complexe pulpo-dentinaire va réagir, créant une dentine sclérotique permettant de protéger la pulpe. Mais si le processus carieux est plus important, la déminéralisation acide va progresser entraînant une réaction inflammatoire de la pulpe, réversible ou irréversible.

Les caries radiculaires intéressent le ciment, elles sont un peu moins fréquentes mais plus agressives du fait d'une moins bonne résistance du ciment par rapport à l'émail.



## II.2. Lésion carieuse

### II.2.1. Définition et détection

La lésion carieuse est un processus pathologique entraînant la destruction des tissus durs de l'organe dentaire par déminéralisation acide.

La détection de la lésion carieuse peut être réalisée de plusieurs façons en fonction de son stade de gravité ou encore de son emplacement.

Le diagnostic carieux repose en premier lieu sur des arguments cliniques tels que l'interrogatoire, l'examen visuel, les tests : palpation, percussion, tests électriques, tests thermiques, tests de cavité, tests de morsure, amenant à un diagnostic confirmé ou non par des examens complémentaires tels que la radiographie, la transillumination, le DIAGNOdent®.

Pour mettre en place une thérapeutique adaptée il convient de déterminer si la lésion est active ou non, à progression rapide ou non, et d'évaluer sa sévérité.

#### II.2.1.1. Examen visuel (1)

L'examen visuel est le premier examen réalisé, il doit être réalisé après nettoyage des surfaces dentaires.

Grâce à cet examen on pourra visualiser des modifications des structures dentaires, des modifications de coloration etc... Mais des caries débutantes seront diagnostiquées grâce à d'autres moyens de détection.

#### II.2.1.2. Sondage (1)

Cet examen se fait grâce à une sonde. Celle-ci permet d'évaluer le changement de consistance de l'email ou de la dentine. Mais attention à ne pas en abuser notamment lors des caries débutantes.

#### II.2.1.3. Radiographie (3)

La radiographie Bitewing est un examen complémentaire qui permet de détecter les lésions carieuses inter-proximales et, aussi, de mettre en évidence la profondeur des tissus atteints par la maladie carieuse.

Attention lors de l'interprétation car la radiographie a tendance à sous estimer les lésions, et il ne faut pas confondre une lésion carieuse avec une simple déminéralisation ou une superposition.

Il faut toujours avoir à l'esprit que l'examen radiographique expose le patient et le praticien aux radiations ionisantes.

#### II.2.1.4. Transillumination (4)

La transillumination se fait avec le DIFOTI (Digital Fiber Optic Transillumination). Grâce à une fibre optique une lumière visible traverse la dent. L'image est obtenue sur une surface opposée. Elle représente la dent ainsi que sa potentielle déminéralisation.

Mais attention, ce système ne permet pas d'interpréter les lésions comme lors d'un examen radiographique. Toute image noire n'est pas forcément une lésion carieuse.



Figure 1 : DIFOTI, <http://www.dental-tribune.com>

La caméra DIAGNOcam<sup>®</sup> par KAVO utilise la transillumination par fibre optique.

La lumière utilisée ici est dans le domaine de l'infrarouge proche (longueur d'onde 780nm).

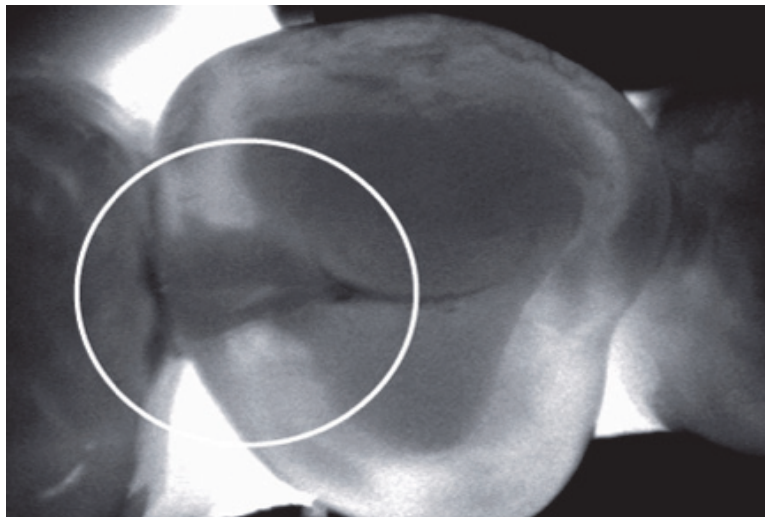


Figure 2 : Image obtenue par transillumination (DIFOTI), Dr Gianluca Santia

## II.2.1.5. Systèmes utilisant la fluorescence (5)

### II.2.1.5.1. Diagnodent® (6)

Le système Diagnodent® repose sur la fluorescence. Il se base sur le fait que la dent véhicule une fluorescence différente en fonction de l'action des bactéries notamment un changement au niveau des hydroxyapatites. Une lésion carieuse véhicule une fluorescence supérieure à une surface saine. Une lumière rouge de longueur d'onde de 655nm est véhiculée par un embout angulé. Il y a une fibre centrale entourée de fibres concentriques. La fluorescence est quantifiée. Bien sûr la lumière ambiante ainsi que la lumière réfléchie sont éliminées.

Le système Diagnodent® se calibre sur une surface céramique saine fournie par le fabricant, ensuite la ligne de base est mesurée sur une surface lisse et saine du patient. Cette valeur est ensuite soustraite à la fluorescence du site mesuré (carié).

Le système Diagnodent® est utilisé sur les faces occlusales et sur les surfaces lisses. Il faut bien nettoyer les surfaces dentaires avant d'utiliser ce système, car la présence de plaque dentaire par exemple augmente le risque de faux positifs.

La décision de traitement ne dépend pas que de la mesure donnée par le Diagnodent® mais aussi de l'hygiène du patient, de son risque carieux et de son alimentation. Ce système permet aux praticiens de différencier les lésions carieuses à surveiller de celles à traiter. *Young* a donné une interprétation des valeurs mesurées (7) : 0-15, pas de soins conservateurs ; 16-30, prévention ou soins conservateurs en fonction du risque carieux ; 31-99, prévention et soins conservateurs conseillés.

### II.2.1.5.2. La Soprolife® (5)

La Soprolife® est un moyen diagnostique de la lésion carieuse à l'aide d'une caméra intra-orale. Cette caméra est constituée de LEDs blanches et bleues (longueur d'onde 450 nm). Les LEDs blanches servent à la vision en lumière du jour et les LEDs bleues servent à la vision en lumière fluorescente. Elle comprend également une caméra CDD pour récupérer l'image. Cette caméra permet un grossissement jusqu'à 80.

Il a été développé un Software, qui permet d'organiser systématiquement les photos prises dans un status radio. On doit donc définir des sensibilités et des spécificités qui sont variables en fonction des outils.

Lorsqu'un rayon bleu est envoyé sur la surface dentaire, une partie est absorbée par la dent, l'autre est rejetée par l'émail (ce dernier n'étant pas fluorescent). Le tissu apparaissant vert correspond à la dentine qui transparait. Il faut retenir que si la dentine transparait c'est grâce au collagène de type I qu'elle contient. En fluorescence, la zone carieuse est délimitée par un signal rouge. La dentine infectée totalement donne un signal gris foncé par diminution de la fluorescence verte (altération de la partie organique de la dent).

La carie active apparaît rouge vif, la carie arrêtée apparaît rouge foncé.

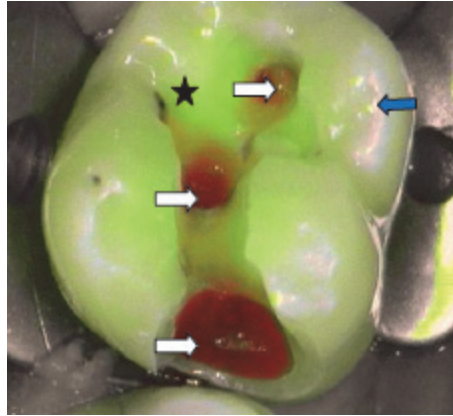


Figure 3 : Photo caméra Soprolife® - Rouge vif : carie active, Vert : dentine saine,  
[www.acteongroup.com](http://www.acteongroup.com)

#### II.2.1.6. Test électrique (8) (9) (10)

L'émail sain est un mauvais conducteur électrique. Mais lors d'une déminéralisation carieuse, l'émail devient poreux, responsable d'une augmentation du volume des cavités au niveau de l'émail, laissant passer les fluides de la salive contenant minéraux et ions. L'émail carié est donc un plus grand conducteur électrique que l'émail sain.

Il existe plusieurs types d'instruments permettant d'enregistrer la conduction électrique d'une dent. Certains nécessitent la mise en place préalable d'un gel, de dentifrice ou de sérum physiologique sur la dent, d'autres non. Ils donnent des résultats soit sous forme de valeurs (augmentant avec la conduction électrique), soit sous formes de code couleur.

Le test électrique permet de mettre en évidence des caries débutantes mais il ne peut-être utilisé au niveau des faces proximales.

#### II.2.1.7. Aides visuelles : les loupes et le microscope opératoire

La Détection de la lésion carieuse peut être difficile en fonction de sa localisation ou de son stade. Le praticien peut donc s'aider d'aides visuelles comme les loupes ou le microscope à fort grossissement.

Les loupes peuvent grossir jusqu'à 8 fois, elles ont un coût raisonnable et sont d'utilisation aisée. Elles peuvent être accompagnées d'une LED. Elles sont moins onéreuses que le microscope et permettent une augmentation de la distance de travail. Mais attention la vue d'ensemble est limitée et elles peuvent être désagréables à porter.

Le microscope, lui, est beaucoup plus onéreux et encombrant mais il permet une meilleure posture du praticien et il peut grossir jusqu'à 20 fois. Le microscope augmente la détection des caries (11).

Mais ces deux aides visuelles augmentent le risque de faux positifs, c'est-à-dire qu'elles augmentent la spécificité. Il faut donc bien savoir les utiliser.

Selon les dernières études, la détection des caries est augmentée avec des loupes de grossissement 2, et pas forcément avec le microscope qui, lui, augmente la spécificité - et donc conduit parfois à des sur-traitements engagés sur des faux positifs (12).

Une fois la détection de la lésion carieuse faite, il sera nécessaire de la classer pour pouvoir ensuite mettre en place le traitement approprié. Pour aider le praticien il existe 3 classifications essentielles.

## II.2.2. Les classifications en cariologie

### II.2.2.1. La classification histologique

Elle classe la lésion carieuse en fonction de la profondeur des tissus dentaires déminéralisés (13).

Voici un tableau récapitulant la classification histologique :

score	Profondeur de tissus déminéralisés
0	Pas de déminéralisation
1	Déminéralisation limitée à la moitié externe de l'émail
2	Déminéralisation comprise entre la moitié interne de l'émail et le 1/3 externe de la dentine
3	Déminéralisation du 1/3 médian de la dentine
4	Déminéralisation du 1/3 interne de la dentine

Tableau 1 : Classification histologique (13)

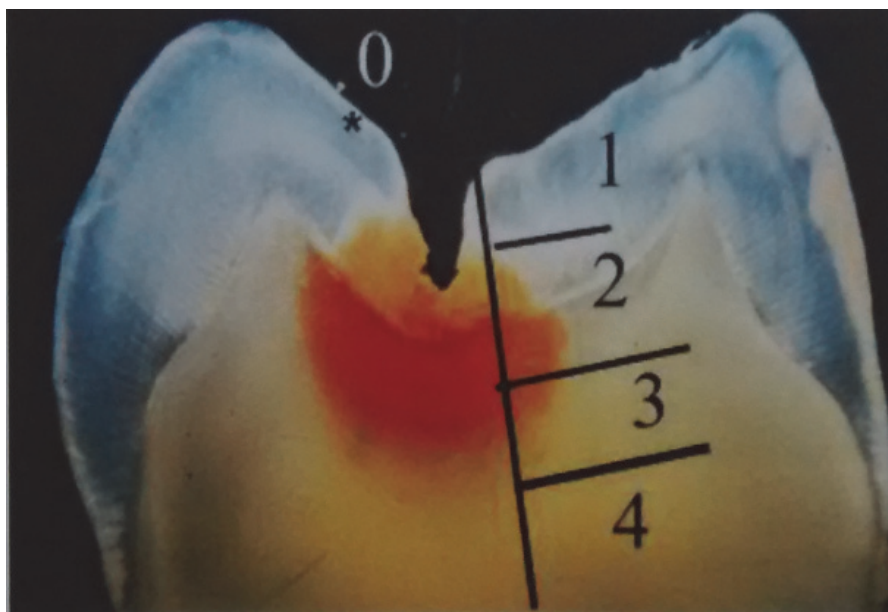


Figure 4 : Représentation de la classification histologique sur coupe transversale (Odontologie conservatrice et restauratrice, Lasfargues et al 2009)

Il est possible d'utiliser cette classification grâce à des coupes histologiques d'organes dentaires.

Il est donc impossible pour le praticien d'utiliser cette classification pour détecter et diagnostiquer le stade de la lésion carieuse.

Une classification a donc été rédigée pour aider les praticiens. C'est la classification ICDAS.

#### II.2.2.2. La classification SISTA (14)

Classification SISTA ou classification de HUME et MOUNT permet une classification des lésions carieuses en fonction de leur localisation et de leur taille. Elle propose dans chaque score des propositions thérapeutiques.

Cette classification est composée de **3 sites et de 5 stades**.

**Site 1** : Carie concernant les sillons occlusaux, vestibulaires et palatins.

**Site 2** : Carie de l'ensemble des faces proximales.

**Site 3** : Carie des collets et caries radiculaires.

**Stades** d'atteintes carieuses pour chaque site :

**Stade 0** : Prophylaxie ; atteinte amélaire sans cavitation pouvant atteindre la JAD (jonction amélodentinaire).

**Stade 1** : Prophylaxie+dentisterie à minima ; atteinte du premier 1/3 dentinaire avec microcavitation.

**Stade 2** : atteinte de la zone médiane dentinaire sans affaiblissement majeur de cuspides.

**Stade 3** : dentisterie classique ; atteinte du 1/3 profond dentinaire avec fragilisation d'une cuspide.

**Stade 4** : Substituts dentinaires, syndrome réversible ? Pulpe vivante ? ; carie juxta pulpaire avec destruction en partie des cuspides.

Cette classification permet donc d'inclure une notion de prévention de la maladie carieuse.

#### II.2.2.3. La classification ICDAS (4)

C'est une évolution de la classification SISTA ; on peut utiliser l'une ou l'autre des classifications mais tous les articles utilisent ICDAS. Cette classification se base sur des critères visuels. Elle est valable pour les dents de lait et les dents définitives.

Elle comprend 6 scores en fonction de la coloration de l'émail et de la dentine.

Score	DESCRIPTION
0	Saine
1	Premier changement visuel de l'émail (visible uniquement après séchage prolongé ou confiné aux puits et fissures)
2	Changement visuel net de l'émail
3	Rupture localisée de l'émail (sans signe visuel d'atteinte dentinaire)
4	Zone sombre dans la dentine sous-jacente visible à travers l'émail
5	Cavité distincte avec dentine exposée
6	Cavité de grande étendue avec dentine exposée

Tableau 2 : Classification ICDAS.(15)




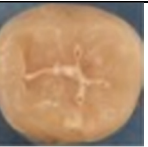


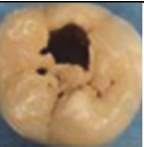
Examen visuel ICDAS							
	0	1	2	3	4	5	6
	Surface dentaire saine	Surface dentaire saine	Changement visible après séchage	Rupture localisée de l'émail	Dentine cariée visible par transparence sans ou avec rupture localisée de l'émail	Micro cavité avec dentine visible du fait de la perte d'intégrité de surface	Cavité dentinaire étendue

Figure 5 : Représentation de l'atteinte histologique correspondant à chaque stade de la classification ICDAS (<http://www.icdas.org>)

#### II.2.2.4. Comparaison des classifications histologiques et ICDAS

Si on compare les 2 classifications on sait que :

Le score 0 de la classification histologique correspond au code 0 de la classification ICDAS : Dent saine

Le score 1 de la classification histologique correspond au code 1 de la classification ICDAS.

Le score 2 de la classification histologique correspond au code 2 de l'ICDAS.

Le score 3 de la classification histologique correspond aux codes 3 et 4 de l'ICDAS

Le score 4 de la classification histologique correspond aux codes 5 et 6 de l'ICDAS.

Score	Système de détection ICDAS	Système de classification histologique
0	Surface dentaire saine	Pas de déminéralisation
1	Premier changement visuel de l'émail	Déminéralisation limitée à la moitié externe de l'émail
2	Changement visuel de l'émail sans séchage	Déminéralisation comprise entre la moitié interne de l'émail et le tiers externe de la dentine
3	Rupture localisée de l'émail due à la carie, sans exposition dentinaire visible	Déminéralisation du tiers médian de la dentine
4	Dentine cariée sous jacente visible sans ou avec rupture de l'émail	
5	Cavité distincte avec dentine visible	Déminéralisation du tiers interne de la dentine
6	Cavité distincte étendue avec dentine visible	

Tableau 3 : Classification ICDAS versus classification histologique, *Microscopie avancée et diagnostic de la lésion carieuse* E. Terrer 2016

### **III. Diagnostic pulpaire (16)**

Le diagnostic pulpaire se base sur les critères suivants :

- **L'âge du patient :**
  - chez le sujet jeune: la section des tubuli va entraîner l'ouverture de grands vecteurs de diffusion vers et depuis la pulpe.
  - chez le sujet plus âgé : la perméabilité diminue par accumulation de minéraux dans les tubuli, le volume pulpaire diminue aussi.
- **L'état général :** une maladie affectant le système immunitaire comme le diabète par exemple est un élément défavorable pour l'état de santé pulpaire.
- **L'historique dentaire :** obturations perméables, parafunctions, lésions parodontales...
- **La symptomatologie décrite par le patient**
- **Les tests pulpaires :**
  - tests de vitalité :
    - spectrophotométrie,
    - fluxmétrie,
    - oximètre.
  - tests de sensibilité :
    - au froid
    - au chaud
    - électrique



### III.1. Pulpite irréversible (17), (18)

Si le processus carieux est plus important, la déminéralisation acide va progresser, entraînant une réaction inflammatoire de la pulpe. Cette dernière entraîne une augmentation de la pression intrapulpaire provoquant des douleurs très importantes. Dans le cas d'une pulpite irréversible les douleurs sont constantes, non provoquées, augmentées par le froid et persistantes 30 secondes après le stimulus. Les patients se plaignent de douleurs insomniantes, augmentant lors du décubitus, résistantes aux antalgiques.

Dans ce cas, les bactéries ne sont pas présentes au sein de la pulpe dentaire, les douleurs sont liées à une réaction inflammatoire de celle-ci contre l'attaque acide bactérienne.

Le traitement est un acte et non une prescription. En effet les douleurs étant liées à une augmentation de la pression intracanalair, il en découle que le praticien doit réaliser une biopulpotomie dans le cas de dents pluriradiculées ou une biopulpectomie dans le cas d'une dent monoradiculée.

Quelque soit le type de dents, dans le cas d'une pulpite irréversible le traitement définitif sera, si l'organe dentaire est conservable, le traitement endodontique.

### III.2. Pulpite réversible (17)

A l'inverse dans le cas d'une pulpite réversible, l'inflammation peut être soignée et la pulpe peut revenir à un état normal. Dans ce cas la vitalité pulpaire sera conservée.

Les douleurs sont provoquées, intermittentes, et, sont calmées par les antalgiques. Le patient réagit au froid mais la douleur cesse une fois la cause (le froid) levée.

A l'examen clinique on verra une lésion carieuse de moins grande étendue que dans la pulpite irréversible, le plus souvent.

Le traitement consistera en l'excavation de la lésion carieuse -en prenant garde à ne pas faire une effraction pulpaire dans les cas de carie juxta pulpaire -, et en la restauration étanche de la cavité.

Il est donc nécessaire avant de mettre en place une thérapeutique de faire le bon diagnostic pulpaire.

La suite de cette thèse traite des lésions carieuses de scores 3 et 4 de la classification histologique, donc de codes 3, 4, 5 et 6 de l'ICDAS dans des cas de **pulpites réversibles uniquement**. Les termes réversibles et irréversibles étant les termes considérés comme références pour caractériser l'état pulpaire (19).

## **IV. Objectifs de la prise en charge**

### IV.1. Préservation de la vitalité pulpaire (16)

*'La meilleure obturation est la pulpe' Lars Bjorndal.*

Une dent dépulpée entraîne :

- une diminution des propriétés biomécaniques,
- des rapports bénéfiques/risques, bénéfiques/coût défavorables,
- parfois une dyschromie,
- une altération proprioceptive (16).

La pulpe saine et vivante est une barrière à l'invasion bactérienne, garantissant l'absence de pathologies apicales.

Il en découle l'importance de préserver au maximum la vitalité pulpaire.

### IV.2. Restauration coronaire

La prise en charge d'une lésion carieuse profonde a pour objectif la réalisation d'une restauration coronaire. Celle-ci doit :

- être pérenne,
- rétablir la fonction,
- rétablir l'esthétique,
- être étanche,
- bloquer l'invasion bactérienne,
- créer une liaison cavité/restauration la plus étanche possible (diminuer le hiatus).

## **V. Différentes approches thérapeutiques**

### V.1. Éviction complète

*'Comment définir ce qu'est une carie profonde ?' Bjorndal*

Définir si une lésion est profonde ou non, et à quel degré est-elle praticien dépendant. Mais *Bjorndal* a défini la lésion carieuse profonde de la manière suivante : une carie profonde est présente si la lésion pénètre le  $\frac{3}{4}$  interne de la dentine, ceci évalué à l'examen radiographique.

De plus il précise : la carie profonde est traitable avec préservation de la vitalité pulpaire tant qu'une fine épaisseur de dentine est présente au dessus de la pulpe et, si et seulement si, la dent intéressée n'est pas en pulpite irréversible (19).

L'approche thérapeutique de ces lésions peut être l'éviction complète de la dentine cariée. Le but étant d'éliminer l'ensemble des tissus contaminés pour diminuer au maximum le risque de reprise après l'obturation. Mais, il a été rapporté dans la littérature que l'éviction

complète de la lésion a entraîné de nombreuses expositions pulpaire, diminuant le pronostic de la dent (19).

Ainsi, au vu de ces nombreuses expositions pulpaire, dans le but d'éliminer tout le tissu carié, il a été proposé d'autres méthodes d'éviction (moins risquées).

## V.2. Méthode Step Wise

### V.2.1. Définition et indications

La méthode Step Wise est une méthode d'éviction carieuse en deux étapes, laissant un fond de tissus carieux pour éviter l'exposition pulpaire. Elle est indiquée dans le traitement de la lésion carieuse profonde.

### V.2.2. Méthodes

C'est une éviction en deux temps. Dans un premier temps, le praticien réalise l'éviction partielle de la lésion carieuse, dans le but de modifier l'environnement carieux et non d'enlever l'ensemble du tissu carieux. Un matériau temporaire est placé pour induire une reminéralisation de la dentine cariée et la synthèse de dentine tertiaire. Les matériaux utilisés peuvent-être de l'hydroxyde de calcium  $\text{CaOH}_2$  ou du Ciment Verre Ionomère CVI.

Des études ont démontré que pendant cette étape de traitement intermédiaire, il était possible de diminuer le nombre de bactéries et d'arrêter le processus carieux. Ainsi la dentine cariée laissée en juxta-pulpaire se modifie, se reminéralise, et devient noir/marron, dure, se rapprochant intimement d'un processus carieux à progression lente. Il y a formation de dentine tertiaire.

Lors de la deuxième étape, le praticien dépose le premier matériau pour réaliser la restauration définitive (19).

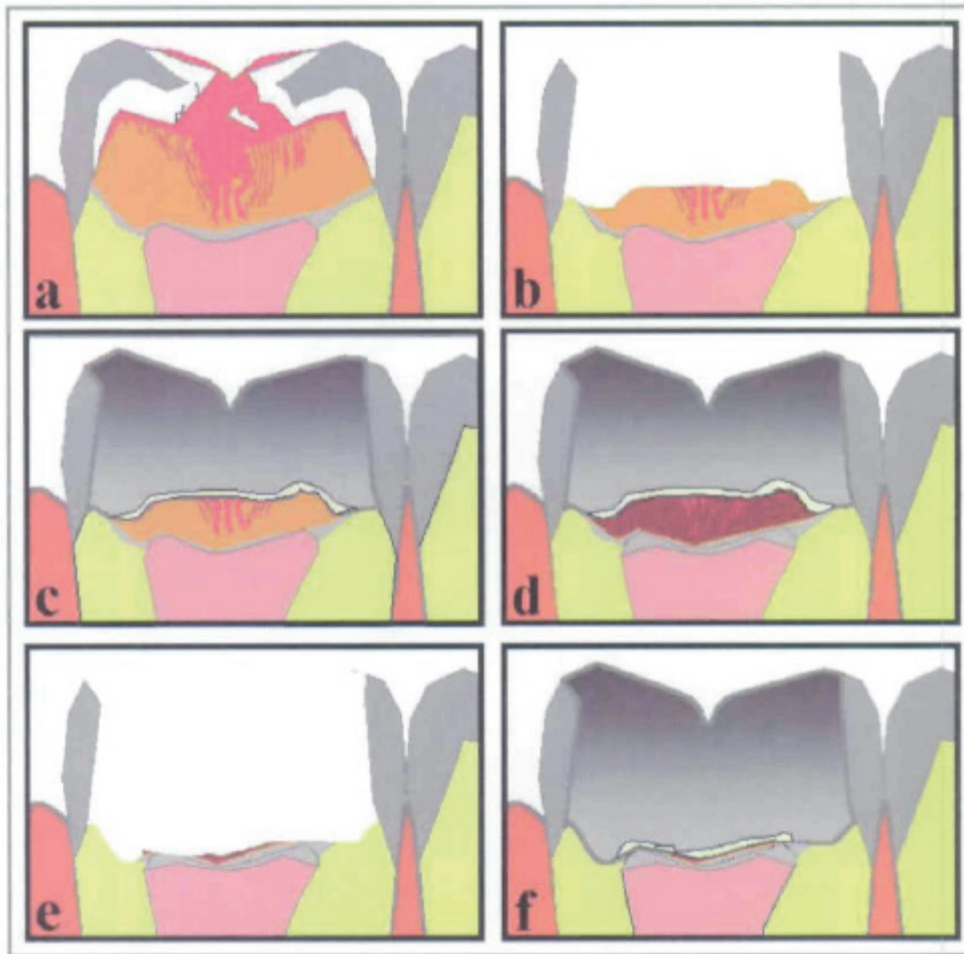


Figure 6 : Représentation de la méthode Step Wise a) Etat initial, b) Elimination de la dentine infectée, c) mise en place d'une restauration temporaire, d) dentine réparatrice créé, e) réintervention et élimination de la dentine réparatrice, f) restauration définitive (19)

### V.2.3. Avantages et risques

La méthode Step Wise entraîne significativement moins d'exposition pulpaire (17,5%) que la méthode d'éviction pulpaire (28,9%) (20).

En conclusion, la méthode Step Wise présente moins d'exposition pulpaire avec des dents restant vitales et ne présentant pas de lésions apicales suite au traitement, en comparaison au traitement par éviction totale. Sachant qu'une dent ayant subi une exposition pulpaire présente un moins bon pronostic vital qu'une dent n'ayant pas subi d'exposition pulpaire, la méthode Step Wise est préférable pour le traitement des lésions carieuses profondes (20).

Mais, cette méthode montre encore des inconvénients : trop d'expositions pulpaires même si moindres par rapport à l'éviction totale.

Une autre approche thérapeutique, beaucoup plus moderne est étudiée.

## V.3. Concepts actuels

### V.3.1. Définition et indications

Nous avons vu plus haut que les thérapeutiques par éviction totale et par méthode Step Wise entraînent trop d'exposition pulpaire, affectant le pronostic vital de la pulpe. Ces deux approches ont pour but commun d'éliminer totalement le tissu carieux, chacune avec une méthode qui lui est spécifique.

Aujourd'hui nous sommes conscients que l'éviction totale n'est pas souhaitable surtout en proximité pulpaire. Nous sommes conscients aussi que laisser des bactéries même vivantes sous des restauration est acceptable, si et seulement si, le joint entre la restauration et la cavité, prive les micro-organismes de la nutrition (21).

Le but d'éliminer la dentine cariée superficielle et de sceller la cavité par une restauration est d'inciter le complexe pulpo-dentinaire à déposer de la dentine tertiaire. Cette dernière, naissant des odontoblastes-like, est une barrière aux produits bactériologiques et permet donc de maintenir la santé pulpaire.(22)

Le traitement par éviction partielle en une étape réduit le risque d'exposition pulpaire par rapport à la méthode Step Wise. *Jardim* démontre que l'éviction partielle en une étape réduit le risque d'exposition pulpaire de 45,24% par rapport à la méthode en deux temps (22).

### V.3.2. Préservation vitalité pulpaire

Le but ultime de cette méthode est la préservation de la vitalité pulpaire, passant par la non-exposition pulpaire.

#### V.3.2.1. Maitriser l'éviction

Pour permettre la préservation de la vitalité pulpaire il faut maitriser le système d'éviction carieuse.

Cette maitrise passe :

- par l'utilisation de fraises (23), (24), (25), (26), (27) ;

- ✓ acier : elles facilitent l'éviction et l'élimination du tissu carié. Peuvent être utilisées sur turbine ou contre angle. Elles sont moins résistantes que celles en carbure de tungstène.

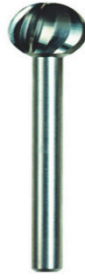


Figure 7 : Fraise acier, *Technique d'éviction carieuse* T. Perret Thèse 2017

- ✓ carbure de Tungstène : elles éliminent encore mieux le tissu carié, s'utilisent sur contre angle bleu. Plus agréables pour le patient.



Figure 8 : Fraise carbure de tungstène, *Technique d'éviction carieuse* T. Perret Thèse 2017

- ✓ diamantées : celles-ci éliminent le tissu carié par abrasion, sont plus mutilantes et se détériorent beaucoup plus vite. Attention à ne pas enlever trop de tissu en les utilisant, surtout lors d'une éviction partielle !



Figure 9 : Fraise diamantée, *Technique d'éviction carieuse* T. Perret Thèse 2017

- ✓ céramique : elles présentent des avantages par rapport aux fraises classiques mais ne peuvent pas s'y substituer. Elles sont composées le plus souvent de céramique en zircone alliée à de l'oxyde d'alumine. Elles présentent une meilleure résistance à la compression, à l'usure et sont plus dures que les fraises classiques. Elles s'utilisent à faible vitesse, une simple pression très légère suffit pour qu'elles soient efficaces. Elles permettent donc une élimination carieuse sélective, et sont donc très utiles pour l'éviction carieuse incomplète.



Figure 10 : Fraise céramique, *Technique d'éviction carieuse* T. Perret Thèse 2017

- ✓ résines : ces fraises sont à usage unique. Elles seront détériorées par la dureté de la dentine saine ou affectée. Elles sont donc très intéressantes pour l'éviction carieuse sélective. Mais attention un contact avec l'émail les rend inutilisables.

- par l'éviction manuelle, moins traumatisante
- par le contrôle visuel grâce :
  - aux loupes (cf. 2.2.1.7),
  - au microscope (cf. 2.2.1.7),
  - à la caméra (cf. 2.2.1.5.2).
- par l'utilisation de révélateurs de caries(28), (29) :

Fusayama, Okuse et Hosoda en 1966 (28) et Kato et Fusayama en 1972 (29) ont mis en évidence l'existence (lors du processus carieux) de 2 couches de dentine cariée : une couche externe fortement déminéralisée et une couche interne moyennement déminéralisée (celle que nous décidons donc à ce jour de laisser en juxta-pulpaire pour éviter les expositions pulpaires). La question est comment différencier ces deux couches ?

Nous l'avons vu au dessus, cette différenciation se fait par le sens tactile avec l'utilisation de différents moyens de débridement carieux, par l'utilisation de loupes, de microscopes, de la caméra, et aussi nous allons le voir, par l'utilisation de révélateur de carie. Cette coloration dépend de l'état des fibres de collagène.

Le révélateur de carie, à base de fuschine, colore fortement la première couche de dentine cariée et ne colore pas la couche interne. Cette coloration dépend de l'état des fibres de collagène. La dentine cariée externe, colorée par la solution, possède des fibres de collagène qui ont perdu leurs liaisons intermoléculaires. Tandis que dans la dentine affectée, non colorée celle-ci, les fibres de collagène ont une structure normale.

Donc, seules les fibres de collagène de la carie externe sont colorées. Ceci aide le praticien pour le débridement carieux incomplet.

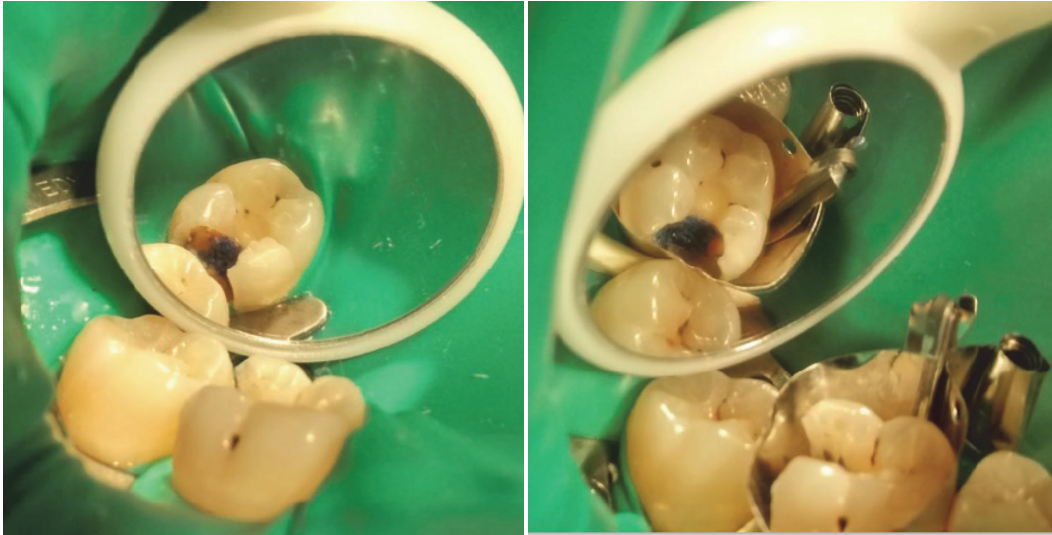


Figure 11 : Photo - Révélateur de carie colorant la dentine affectée laissée en fond de cavité (Courtoisie de Gaëlle Cabon)

### V.3.2.2. Maîtriser la désinfection

#### V.3.2.2.1. Désinfection immédiate

La désinfection immédiate est celle réalisée lors du soin, juste après l'éviction partielle.

##### ✓ Désinfection immédiate par Chlorhexidine

Pour optimiser le traitement par éviction partielle il est préférable de désinfecter le tissu carieux laissé en fond de cavité avec de la Chlorhexidine pendant 60 secondes. En effet celle-ci à une action antibactérienne notamment sur les streptococcus mutans. Ces bactéries, responsables de la maladie carieuse sont inhibées par de faibles concentrations de la molécule cationique : la Chlorhexidine. Elle agit en altérant les protéines des membranes bactériennes.(30)

##### ✓ Désinfection immédiate par scellement périphérique

La désinfection immédiate passe aussi par la réalisation du scellement périphérique pour éviter la prolifération bactérienne. Ce scellement est possible par différents matériaux :

##### ➤ Emploi de résine composite

Le contrôle de l'étanchéité du système de collage (31) passe principalement par la présence de bord amélaire et d'un contrôle visuel :

##### - Présence de bord amélaire

Le protocole de collage nécessite la présence d'un bord amélaire, qui sera mordancé et sur lequel un primer et un adhésif seront appliqués. Ensuite une restauration au composite sera



réalisée. Pour que le collage soit étanche, il est indispensable de réaliser le protocole sous champ opératoire. Si la mise en place de ce dernier est impossible il faudra utiliser un autre matériau de restauration.

- Contrôle visuel

Ici encore, il est nécessaire de s'aider d'aides visuelles comme de loupes, du microscope ou de la caméra pour bien visualiser la présence des bords amélaire.

- Emploi de Ciment Verre Ionomère modifié par Adjonction de Résine (CVIMAR) et d'Hydroxyde de Calcium ( $\text{CaOH}_2$ )

Dans le but de diminuer les sensibilités post opératoires et d'induire la synthèse de dentine tertiaire par relargage de fluor, le ciment verre ionomère modifié par adjonction de résine CVIMAR et l'hydroxyde de calcium  $\text{CaOH}_2$  peuvent être placés en fond de cavité à proximité de la pulpe. .

Mais, récemment des études ont montré que l'utilisation de CVIMAR en fond de cavité ne diminue pas significativement les sensibilités et problèmes post opératoires. Il a été mis en évidence que les sensibilités après le soin sont en réalité dues à un problème lors de la procédure de collage de la résine composite.(32)

De plus, une autre étude récente a démontré que l'utilisation de CVIMAR en fond de cavité, tout comme le  $\text{CaOH}_2$ , altère de manière significative l'intégrité des marges lorsqu'ils sont placés sous la résine composite (sandwich fermé ou ouvert) (33).

Une autre étude a montré que l'utilisation de CVIMAR ou de  $\text{CaOH}_2$  n'apportait pas d'avantages quant à la synthèse de dentine tertiaire par rapport à un matériau inerte (34).

Pour conclure, le CVIMAR a longtemps été considéré comme le gold standard pour les fonds de cavités et substituts dentinaires mais des études récentes ont démontré qu'il est préférable de ne pas l'utiliser dans le cas d'éviction carieuse partielle. Néanmoins il est intéressant lorsqu'il est difficile de placer le champ opératoire - et donc de réaliser un protocole de collage dans de bonnes conditions -, et aussi en cas de patients à haut risque carieux, en temporisation (32).

#### V.3.2.2.2. Désinfection médiate

La désinfection médiate est réalisée par le CVIMAR par relargage progressif de fluor, mais comme dit ci-dessus, des études récentes ont démontré que son usage n'apporte pas significativement d'avantage mais qu'il diminue même l'intégrité des marges des restaurations.

Nous pouvons donc conclure que la désinfection médiate est réalisée par une restauration en résine composite ou en céramique, avec un protocole de collage parfaitement exécuté. C'est pourquoi, depuis peu, un nouveau matériau peut être utilisé pour parfaire l'éviction partielle sans utilisation de substituts dentinaires types CVIMAR ou  $\text{CaOH}_2$  : le Clearfil

Protect Bond<sup>®</sup>, un système adhésif pour résine composite avec adjonction d'agent antibactérien.



Figure 12 : Système adhésif avec adjonction de monomères antibactériens, *kuraraydental.com*

Le Clearfil Protect Bond<sup>®</sup> est un système adhésif avec adjonction de monomère antibactérien : 12-methacryloyloxydodecylpyridinium bromide MDPB.

C'est un agent bactéricide polymérisable synthétisé par combinaison d'un ammonium quaternaire et d'un groupe methacryloyl.

Le composant dérivé de l'ammonium quaternaire interagit de manière électrostatique avec les membranes bactériennes, ces dernières étant négativement chargées. Le processus entraîne une lyse des composants intracellulaires des bactéries. De plus, le MDPB est capable d'avoir une activité bactéricide rapide.

Egalement, le MDPB peut interférer avec la croissance bactérienne et leurs fonctions métaboliques même à faible concentration, tout comme la Chlorhexidine (cf. chapitre V.3.2.2.1, § Chlorhexidine)(35)

Cet adhésif se place sur la dentine résiduelle cariée comme les autres protocoles de collage. Nous savons qu'entre le fond de cavité, les parois dentaires résiduelles et la restauration se crée un « gap » même minime qui peut laisser pénétrer les bactéries. Mais, une étude montre que l'utilisation du MDPB In Vitro diminue significativement la pénétration des bactéries dans ce « gap », et ajoutons, même après sa polymérisation. Ceci est néanmoins à vérifier dans de futures études in vivo.(36)

Placé sur une lésion carieuse active, l'adhésif avec adjonction de MDPB diminue la progression des lésions actives en passivant la lésion.(37)

Cet adhésif avec adjonction d'un monomère antibactérien se place au contact de la dentine cariée et est polymérisé. Nous pouvons nous demander quel est le devenir de notre restauration, de sa liaison avec ce nouvel adhésif. Avons-nous le même résultat en termes de liaison restauration-dentine qu'avec un système adhésif classique ? Et bien oui, une étude l'a démontré, l'utilisation de cet adhésif adjoint de monomère antibactérien ne diminue pas la force de liaison de l'adhésif à la dentine(38)

## **VI. Cas cliniques**

*J'ai assisté le Dr Élodie TERRER pour les cas cliniques suivant. Les photos sont de la courtoisie du Dr Elodie TERRER.*

### **VI.1. Éviction carieuse complète**

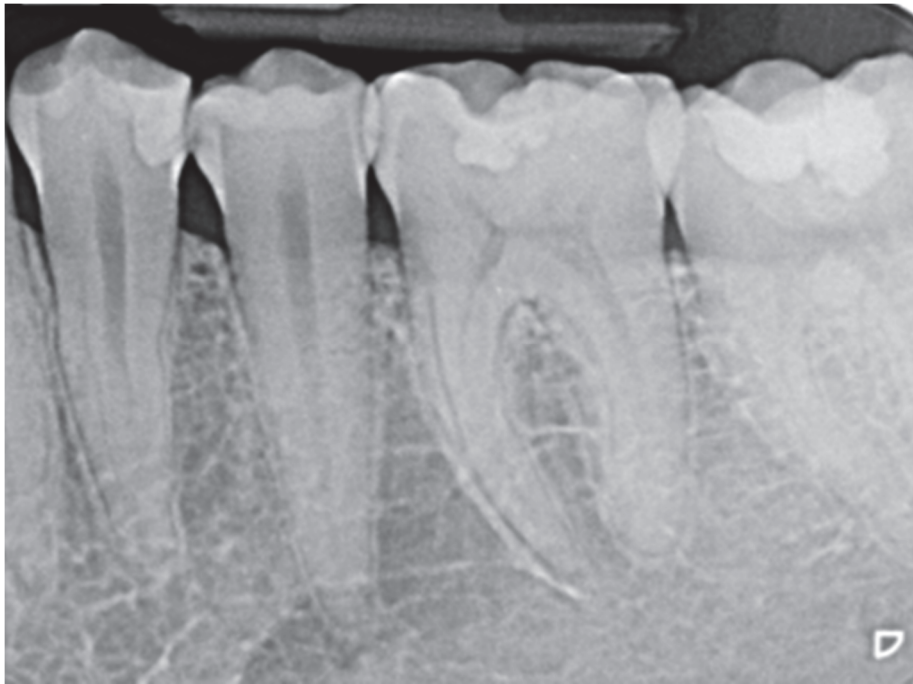


Figure 13 : Radiographie rétro alvéolaire pré-opératoire de la dent 34, reprise de carie juxta-pulpaire sous le composite distal, à soigner. Dent répondant positivement aux tests de vitalité (test au froid et test électrique)



Figure 14 : Éviction carieuse totale, Soprolife® en mode lumière du jour, dent 34.



Figure 15 : Éviction carieuse totale, Soprolife® en mode fluorescence, dent 34.



Figure 16 : Mise en place du champ opératoire, Soprolife® en mode lumière du jour, dent 34.

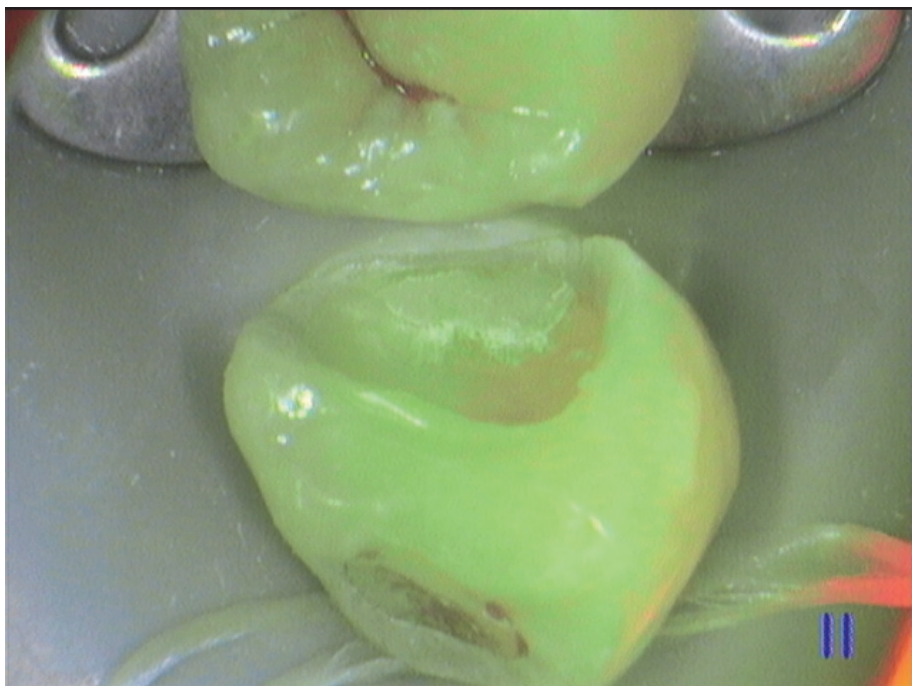


Figure 17 : Mise en place du champ opératoire, Soprolife® en mode fluorescence, la dentine a une fluorescence verte, dent 34.



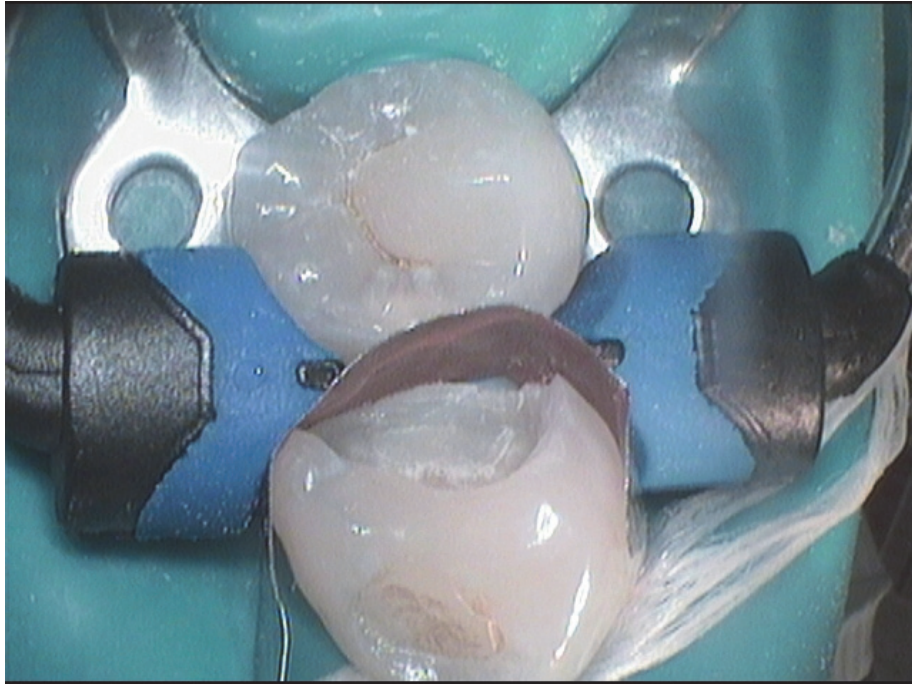


Figure 18 : Mise en place du matriçage, matrice sectorielle et anneau de type Garrison<sup>®</sup>, dent 34.

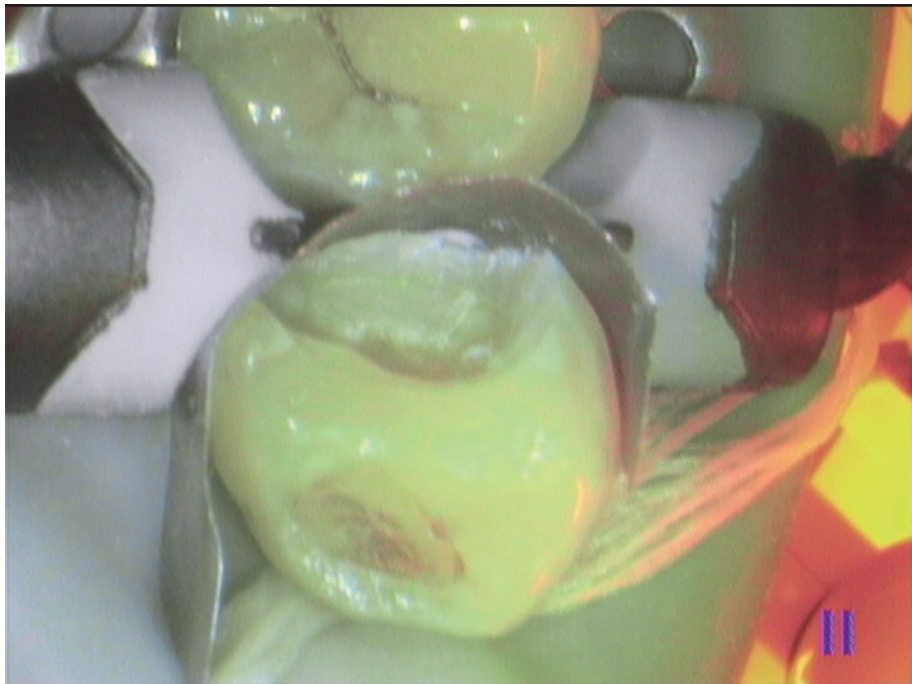


Figure 19 : Mise en place du matriçage, Soprolife<sup>®</sup> en mode fluorescence, dent 34.

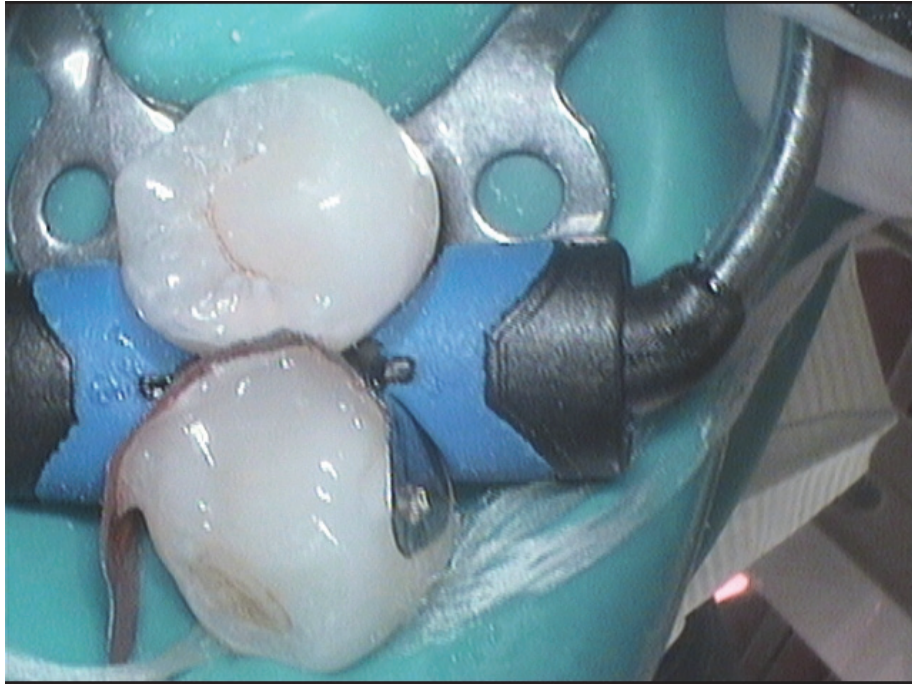


Figure 20 : Réalisation du composite up, type GC<sup>®</sup>, Soprolife<sup>®</sup> en mode lumière du jour, dent 34.

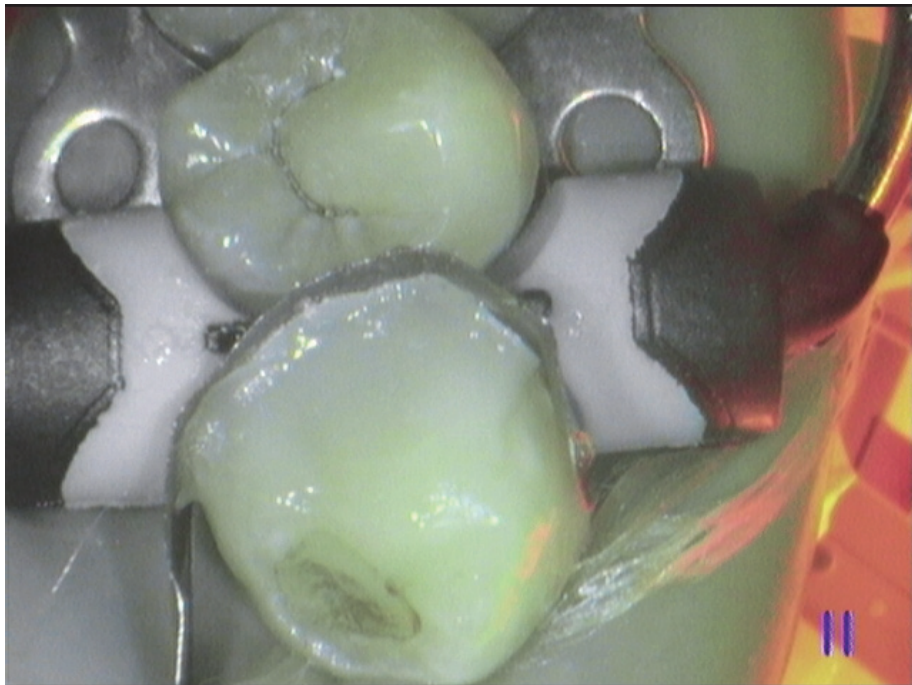


Figure 21 : Réalisation du composite up, type GC<sup>®</sup>, Soprolife<sup>®</sup> en mode fluorescence, dent 34.



Figure 22 : Composite up terminé, champ opératoire déposé, Soprolife® en mode lumière du jour, dent 34.



Figure 23 : Composite up terminé, champ opératoire déposé, Soprolife® en mode fluorescence, dent 34.



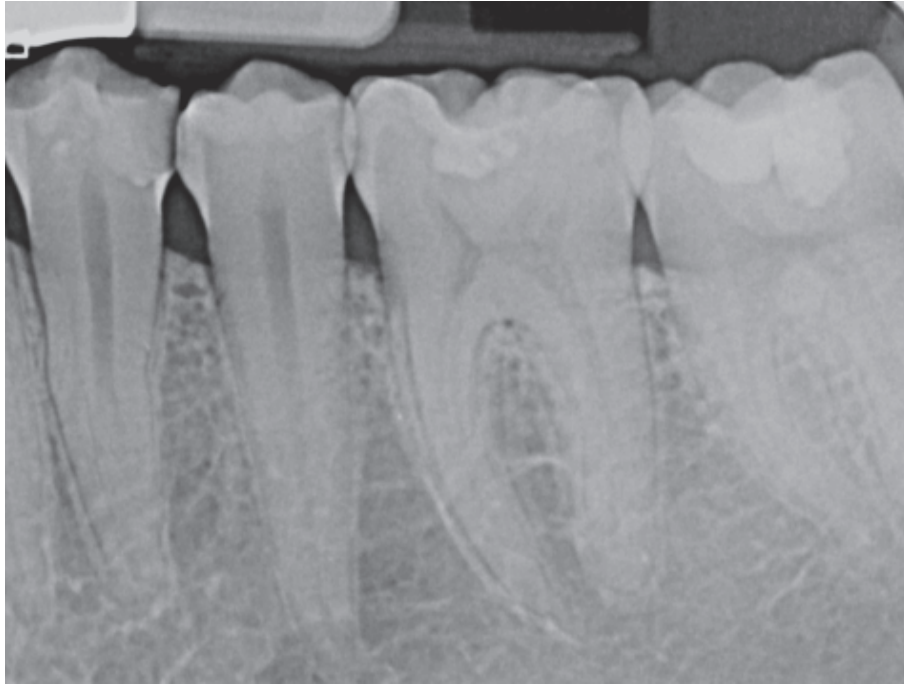


Figure 24 : Radiographie rétro alvéolaire post éviction carieuse complète, dent 34.

## VI.2. Éviction carieuse partielle

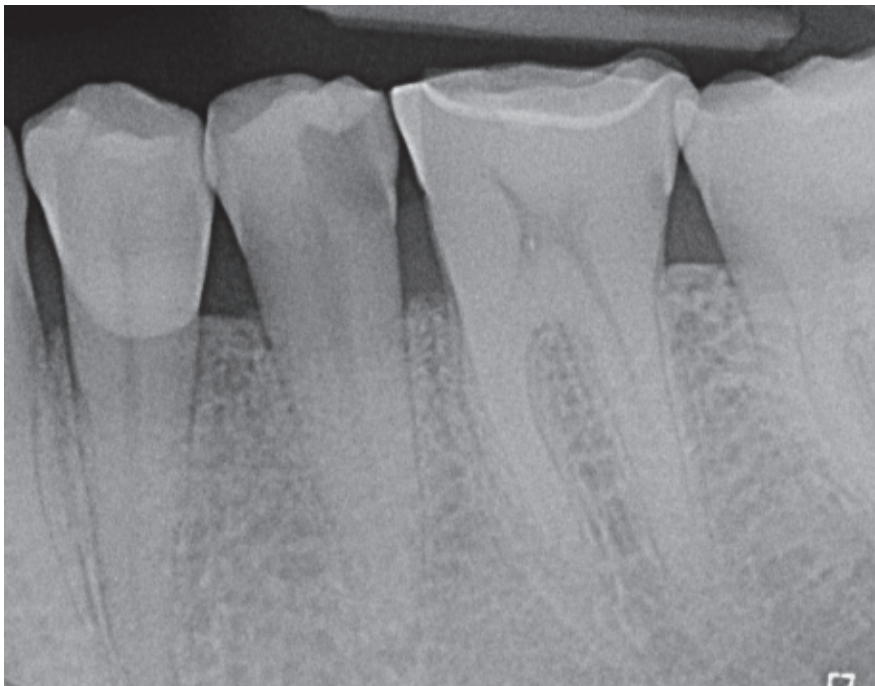


Figure 25 : Radiographie rétro alvéolaire pré-opératoire de la dent 35, carie distale juxta-pulpaire à soigner, dent répondant positivement au test de vitalité (test au froid et test électrique). Eviction partielle du tissu carieux pour éviter l'effraction pulpaire.



Figure 26 : Soprolife® en mode lumière du jour, pré éviction de la dent 35.



Figure 27 : Éviction partielle du tissu carieux et mise en place du champ opératoire, dent 35.

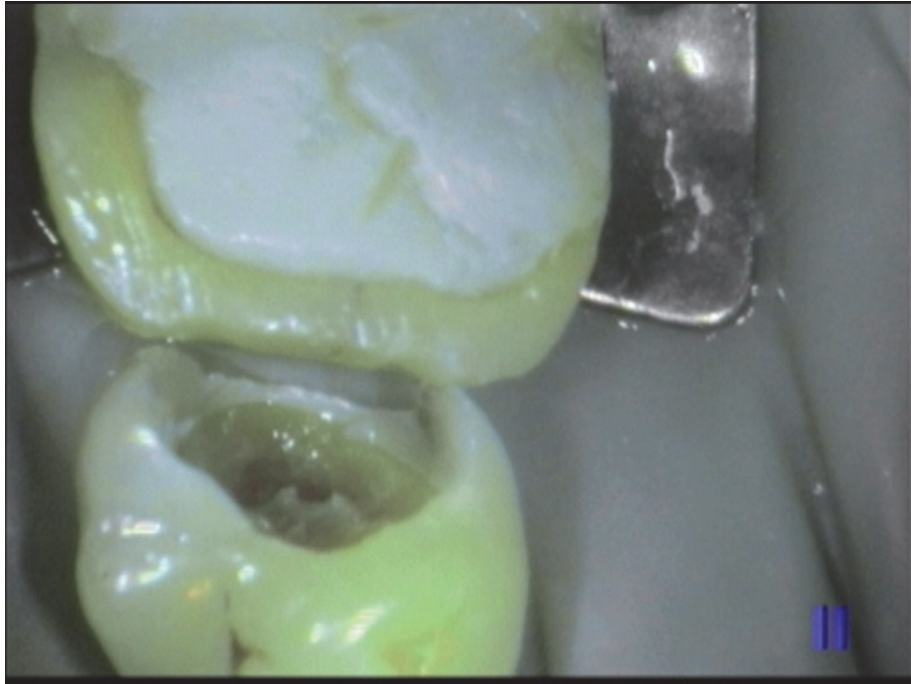


Figure 28 : Éviction partielle et mise en place du champ opératoire, Soprolife® en mode fluorescence, la dentine en fond de cavité apparait rouge foncé, dent 35.

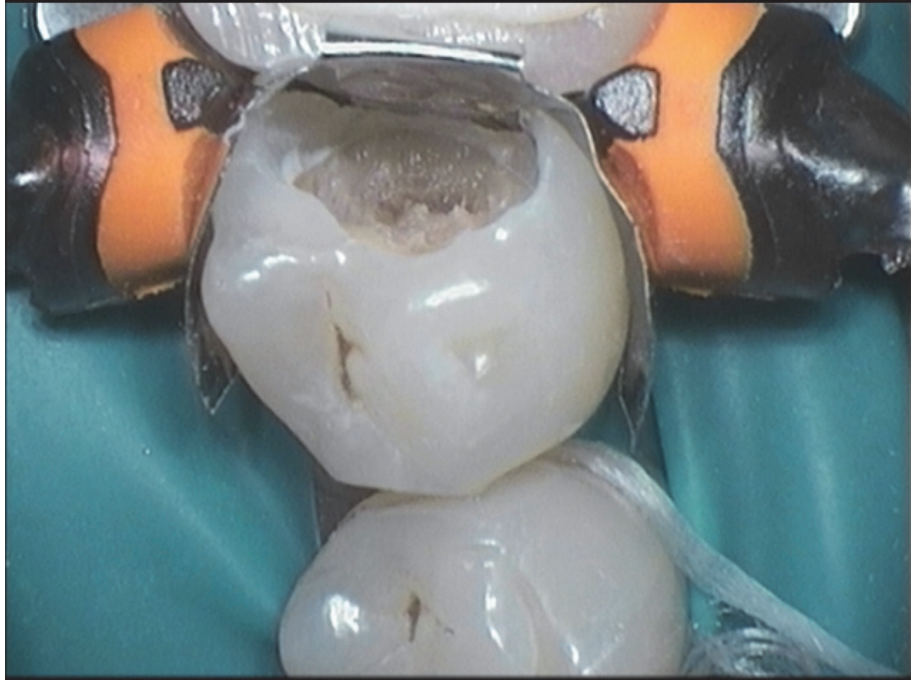


Figure 29 : Mise en place du système de matriçage avec une matrice sectorielle et un anneau type Garrison®, Soprolife® en mode lumière du jour, dent 35.



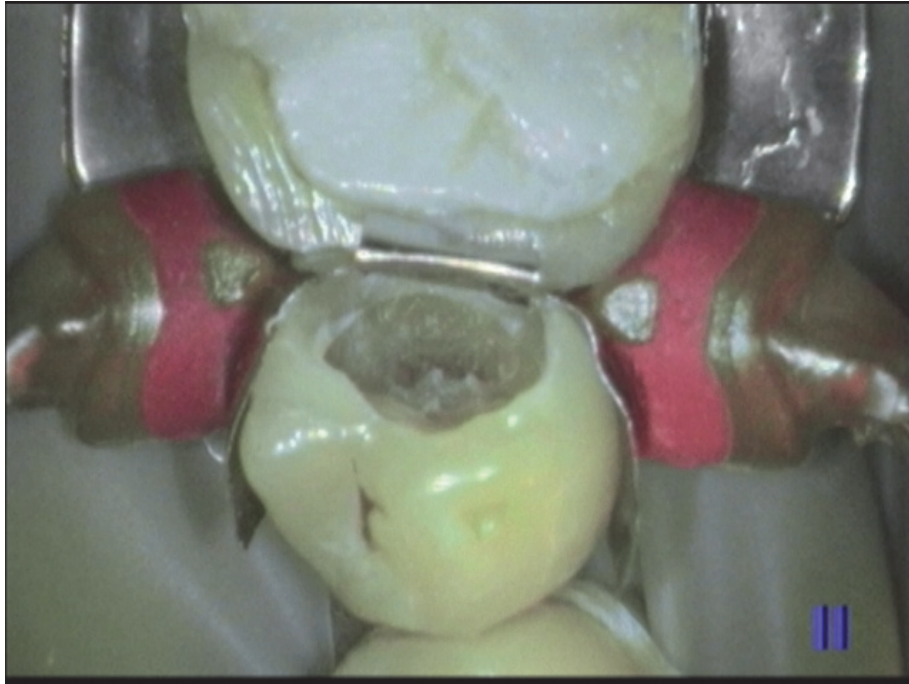


Figure 30 : Mise en place du système de matriçage avec une matrice sectorielle et un anneau type Garrison<sup>®</sup>, Soprolife<sup>®</sup> en mode fluorescence, la dentine en fond de cavité apparait rouge foncé, dent 35.

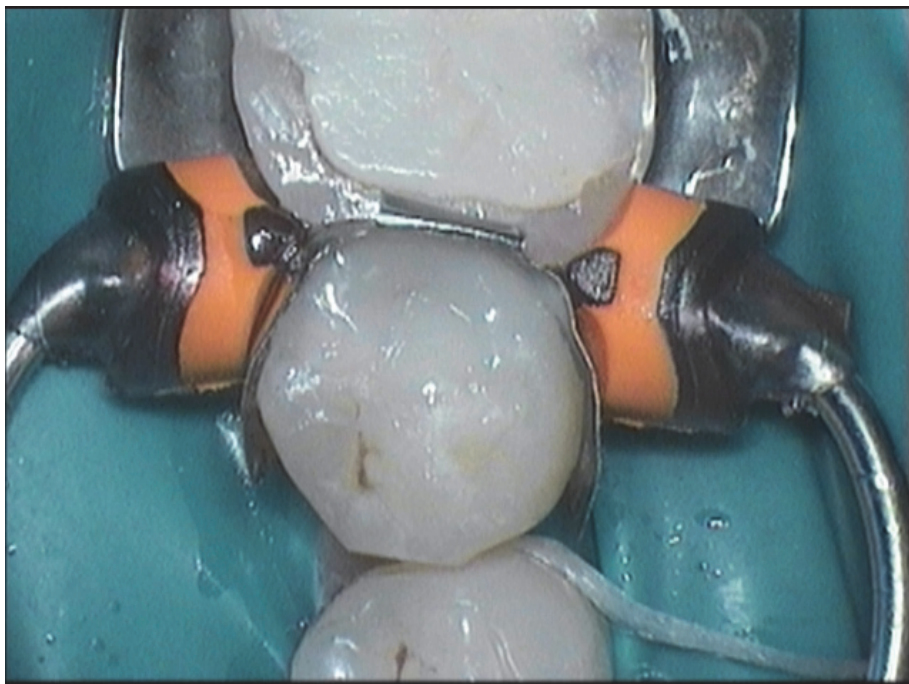


Figure 31 : Réalisation du système de collage avec un adhésif aux propriétés antibactériennes et du composite up type GC<sup>®</sup>, Soprolife<sup>®</sup> en mode lumière du jour, dent 35.



Figure 32 : Dépose du système de matriçage, Soprolife® en mode lumière du jour, dent 35.

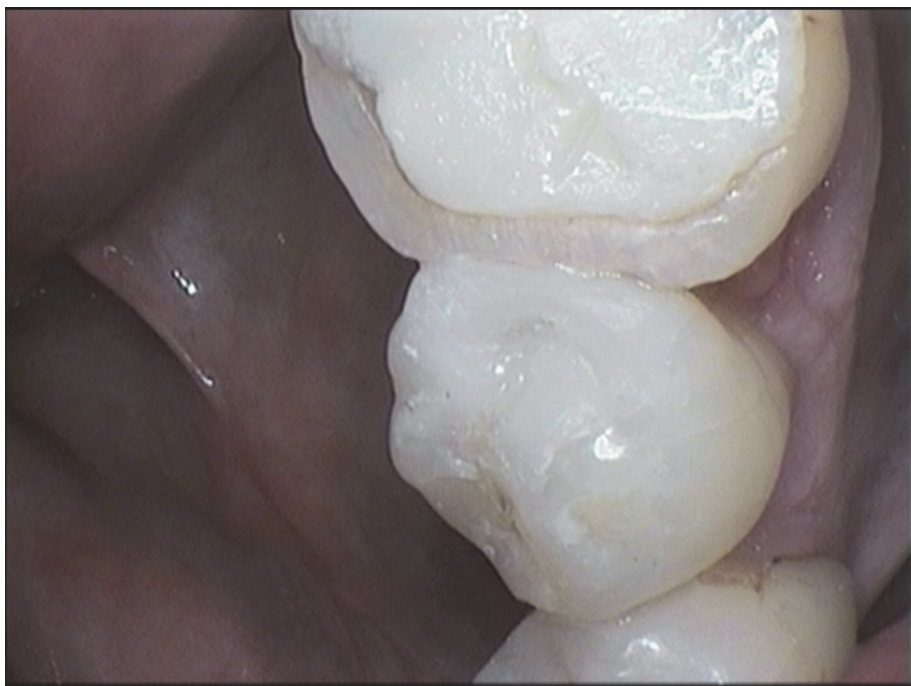


Figure 33 : Dépose du champ opératoire, Soprolife® en mode lumière du jour, dent 35.



Figure 34 : Dépose du champ opératoire, SoproLife® en mode fluorescence, dent 35.

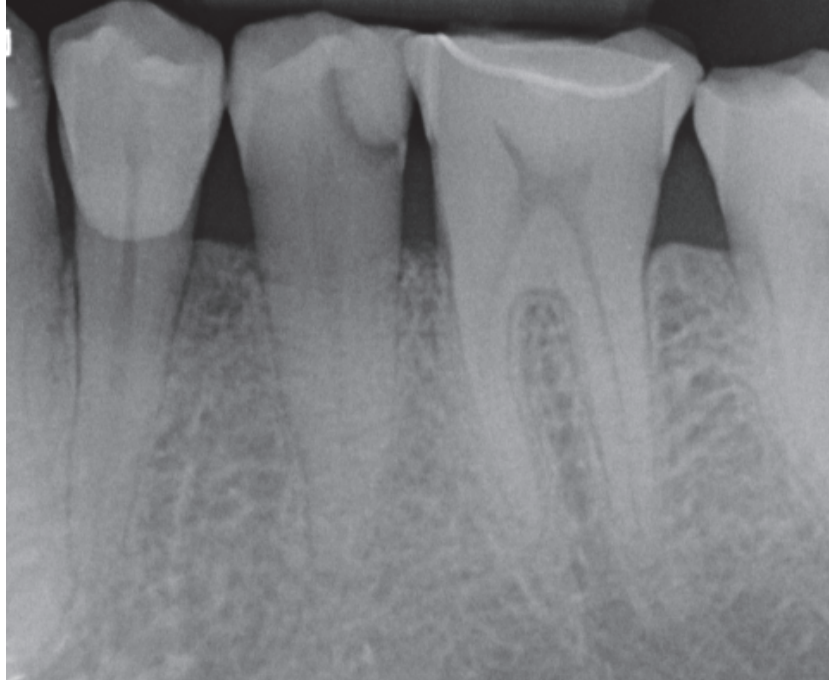


Figure 35 : Radiographie rétro-alvéolaire post éviction carieuse partielle de la dent 35.  
Vitalité à contrôler à 1 an.

## **VII. Conclusion**

La préservation de la vitalité pulpaire doit être notre priorité en tant que praticien. Nous l'avons vu, plusieurs thérapeutiques existent pour préserver la vitalité de la dent cariée.

L'éviction carieuse totale avait pour but d'éliminer complètement le tissu carieux mais ce protocole conduisait à trop d'effractions pulpaire et diminuait donc le pronostic vital de la dent. Ainsi, il a été proposé la méthode Step Wise, un protocole d'éviction en 2 temps dans le but de favoriser la synthèse de dentine tertiaire par la pulpe. Mais ici encore, lors de la 2<sup>ème</sup> étape il y avait encore trop d'effractions pulpaire.

Actuellement une alternative thérapeutique propose une éviction incomplète du tissu carieux. Elle permet au praticien de laisser de la dentine affectée en fond de cavité évitant les effractions pulpaire. Après une désinfection minutieuse de la dentine affectée, plusieurs matériaux de coiffage indirect sont utilisés (CVIMAR, CaOH<sub>2</sub>). Néanmoins, il a été démontré que ces derniers n'apportaient pas d'avantage dans ce protocole, sauf en cas de conditions particulières ne permettant pas de poser le champ opératoire ou en cas de patients à haut risque carieux. Il est donc préférable de réaliser ce protocole en réalisant un collage directement au contact du tissu carieux - d'autant plus qu'un adhésif comprenant un monomère antibactérien est désormais commercialisé.

Pour conclure nous pouvons dire que dans le cas de dents présentant une carie très profonde (n'étant pas en pulpite irréversible), il est préférable de privilégier l'éviction carieuse partielle sous contrôle visuel et champ opératoire. Aujourd'hui, un protocole de collage peut être placé en contact de la dentine affectée. Qu'en sera-t-il demain ? Les adhésifs possédant une activité antibactérienne pourraient apporter un réel avantage par rapport aux systèmes de collage classique, diminuant les risques de récurrence.

Nous sommes donc peut-être à l'aube d'une forte diminution des traitements par biopulpectomie liée aux perforations lors du soin de caries profondes de dents dont la vitalité serait, en réalité, conservable.

## **Abréviations**

CaOH<sub>2</sub> : Hydroxyde de calcium

CVIMAR : Ciment Verre Ionomère Modifié par Adjonction de Résine

Ca<sup>2+</sup> : Ions Calcium

PO<sub>4</sub><sup>3-</sup> : Ions Phosphates



## Tables des illustrations

Figure 1 : DIFOTI, <a href="http://www.dental-tribune.com">http://www.dental-tribune.com</a> .....	4
Figure 2 : Image obtenue par transillumination (DIFOTI), Dr Gianluca Santia.....	4
Figure 3 : Photo caméra Soprolife® - Rouge vif : carie active, Vert : dentine saine, <a href="http://www.acteongroup.com">www.acteongroup.com</a> .....	6
Figure 4 : Représentation de la classification histologique sur coupe transversale (Odontologie conservatrice et restauratrice, Lasfargues et al 2009).....	7
Figure 5 : Représentation de l'atteinte histologique correspondant à chaque stade de la classification ICDAS ( <a href="http://www.icdas.org">http://www.icdas.org</a> ).....	9
Figure 6 : Représentation de la méthode Step Wise a) Etat initial, b) Elimination de la dentine infectée, c) mise en place d'une restauration temporaire, d) dentine réparatrice créé, e) réintervention et élimination de la dentine réparatrice, f) restauration définitive (19).....	14
Figure 7 : Fraise acier, <i>Technique d'éviction carieuse</i> T. Perret Thèse 2017.....	16
Figure 8 : Fraise carbure de tungstène, <i>d'éviction carieuse</i> T. Perret Thèse 2017 .....	16
Figure 9 : Fraise diamantée, <i>d'éviction carieuse</i> T. Perret Thèse 2017.....	16
Figure 10 : Fraise céramique, <i>d'éviction carieuse</i> T. Perret Thèse 2017.....	17
Figure 11 : Photo - Révélateur de carie colorant la dentine affectée laissée en fond de cavité .....	18
Figure 12 : Système adhésif avec adjonction de monomères antibactériens, <a href="http://kuraraydental.com">kuraraydental.com</a> .....	20
Figure 13 : Radiographie rétro alvéolaire pré-opératoire de la dent 34, reprise de carie juxta-pulpaire sous le composite distal, à soigner. Dent répondant positivement aux tests de vitalité (test au froid et test électrique).....	21
Figure 14 : Eviction carieuse totale, Soprolife® en mode lumière du jour, dent 34.....	22
Figure 15 : Eviction carieuse totale, Soprolife® en mode fluorescence, dent 34. ....	22
Figure 16 : Mise en place du champ opératoire, Soprolife® en mode lumière du jour, dent 34. ....	23
Figure 17 : Mise en place du champ opératoire, Soprolife® en mode fluorescence, la dentine a une fluorescence verte, dent 34. ....	23
Figure 18 : Mise en place du matriçage, matrice sectorielle et anneau de type Garrison®, dent 34. ....	24
Figure 19 : Mise en place du matriçage, Soprolife® en mode fluorescence, dent 34.....	24
Figure 20 : Réalisation du composite up, type GC®, Soprolife® en mode lumière du jour, dent 34.....	25
Figure 21 : Réalisation du composite up, type GC®, Soprolife® en mode fluorescence, dent 34.....	25
Figure 22 : Composite up terminé, champ opératoire déposé, Soprolife® en mode lumière du jour, dent 34. ....	26
Figure 23 : Composite up terminé, champ opératoire déposé, Soprolife® en mode fluorescence, dent 34. ....	26
Figure 24 : Radiographie rétro alvéolaire post éviction carieuse complète, dent 34. ....	27
Figure 25 : Radiographie rétro alvéolaire pré-opératoire de la dent 35, carie distale juxta-pulpaire à soigner, dent répondant positivement au test de vitalité (test au froid et test électrique). Eviction partielle du tissu carieux pour éviter l'effraction pulpaire. ....	27
Figure 26 : Soprolife en mode lumière du jour, pré éviction de la dent 35. ....	28
Figure 27 : Eviction partielle du tissu carieux et mise en place du champ opératoire, dent 35. ....	28
Figure 28 : Eviction partielle et mise en place du champ opératoire, Soprolife® en mode fluorescence, la dentine en fond de cavité apparait rouge foncé, dent 35. ....	29
Figure 29 : Mise en place du système de matriçage avec une matrice sectorielle et un anneau type Garrison®, Soprolife® en mode lumière du jour, dent 35. ....	29

Figure 30 : Mise en place du système de matriçage avec une matrice sectorielle et un anneau type Garrison <sup>®</sup> , Soprolife <sup>®</sup> en mode fluorescence, la dentine en fond de cavité apparait rouge foncé, dent 35. ....	30
Figure 31 : Réalisation du système de collage avec un adhésif aux propriétés antibactériennes et du composite up type GC <sup>®</sup> , Soprolife <sup>®</sup> en mode lumière du jour, dent 35. ....	30
Figure 32 : Dépose du système de matriçage, Soprolife <sup>®</sup> en mode lumière du jour, dent 35. ....	31
Figure 33 : Dépose du champ opératoire, Soprolife <sup>®</sup> en mode lumière du jour, dent 35. ....	31
Figure 34 : Dépose du champ opératoire, Soprolife <sup>®</sup> en mode fluorescence, dent 35. ....	32
Figure 35 : Radiographie rétro-alvéolaire post éviction carieuse partielle de la dent 35. Vitalité à contrôler à 1 an. ....	32

## **Références bibliographiques**

1. Badet C, Richard B. Étude clinique de la carie. EMC - Dent . 2004;1(1):40–48 .
2. Mouton C, Robert J-C, Sixou J-L, Trahan L. Bactériologie bucco-dentaire. Paris; Milan; Barcelone: Masson; 1994 .
3. ANDEM. Radiodiagnostic portant sur l'ensemble des deux arcades: status, radiographie, panoramique. Recommandations et références dentaires 1996;1:9-59.
4. Gomez J. Detection and diagnosis of the early caries lesion. BMC Oral Health . 2015;15(1):3-5.
5. Tassery H, Levallois B, Terrer E, Manton DJ, Otsuki M, Koubi S, et al. Use of new minimum intervention dentistry technologies in caries management. Aust Dent J. 2013;58(1):40–59.
6. Lussi A, Hibst R, Paulus R. DIAGNOdent: an optical method for caries detection. J Dent Res. 2004;83:80–83.
7. Yound Da. New caries detection technologies and modern caries management: merging of strategies. 2002;50(4):320-331.
8. Ismail AI, Sohn W, Tellez M, Amaya A, Sen A, Hasson H, et al. The International Caries Detection and Assessment System (ICDAS): an integrated system for measuring dental caries. Community Dent Oral Epidemiol .2007;35(3):170-178.
9. Ricketts DN, Kidd EA, Wilson RF. The electronic diagnosis of caries in pits and fissures: site-specific stable conductance readings or cumulative resistance readings? Caries Res. 1997;31(2):119–124.
10. Ricketts DN, Kidd EA, Wilson RF. The effect of airflow on site-specific electrical conductance measurements used in the diagnosis of pit and fissure caries in vitro. Caries Res. 1997;31(2):111–118.
11. Erten H, Uçtasli MB, Akarslan ZZ, Uzun O, Baspinar E. The assessment of unaided visual examination, intraoral camera and operating microscope for the detection of occlusal caries lesions. Oper Dent. 2005;30(2):190–194.
12. Neuhaus KW, Jost F, Perrin P, Lussi A. Impact of different magnification levels on visual caries detection with ICDAS. J Dent. 2015;43(12):1559–1564.
13. Bottenberg P, Jacquet W, Behrens C, Stachniss V, Jablonski-Momeni A. Comparison of occlusal caries detection using the ICDAS criteria on extracted teeth or their photographs. BMC Oral Health [Internet]. 2016;16(1):16-93.
14. Mount GJ, Hume WR. A revised classification of carious lesions by site and size. Quintessence Int Berl Ger 1985. 1997;28(5):301–303.

15. Faetherstone JDB, Domejean-Orliaguet S, Jenson L, Wolff M, Young DA. Caries risk assessment in practice for age 6 through adult. 2007; 35(10):703-707
16. Thérapeutiques de la dent pulpée. 2013;24(4):253.
17. American Association of Endodontists. AAE consensus conference recommended diagnostic terminology. J Endod. 2009;35:16-34.
18. Rechenberg D-K, Held U, Burgstaller JM, Bosch G, Attin T. Pain levels and typical symptoms of acute endodontic infections: a prospective, observational study. BMC Oral Health. 2016;16(1):27-61.
19. Bjørndal L. Indirect pulp therapy and stepwise excavation. Pediatr Dent. 2008;30(3):225–9.
20. Bjørndal L, Reit C, Bruun G, Markvart M, Kjaeldgaard M, Näsman P, et al. Treatment of deep caries lesions in adults: randomized clinical trials comparing stepwise vs. direct complete excavation, and direct pulp capping vs. partial pulpotomy. Eur J Oral Sci. 2010;118(3):290–297.
21. Schwendicke F, Paris S, Tu Y-K. Effects of using different criteria for caries removal: A systematic review and network meta-analysis. J Dent [Internet]. 2015; 43(1):1–15.
22. Maltz M, Henz SL, De Oliveira EF, Jardim JJ. Conventional caries removal and sealed caries in permanent teeth: a microbiological evaluation. J Dent. 2012;40(9):776–782.
23. Mount GJ, Hume WR. Préservation et restauration de la structure dentaire. Boeck Supér Information Dentaire 2002; (1):9 269.
24. Nouveau paradigme pour la préparation de la couronne: les fraises carbure Great White Ultra (GWU)/ Dental Tribune International, E-Paper 2011.
25. Lasfargues J-J, Colon P, Vanherle G, Lambrechts P. Une approche médicale globale. 2009;(1):23-480.
26. Estrade D. Fraises boules en céramique pour enlever la carie. 2011;(6):29-30.
27. Freedman G. La dentisterie conservatrice en constante évolution. Dent Trib Study Club; 2013;(1):36-40.
28. Fusayama T, Okuse K, Hosoda H. Relationship between hardness, discoloration, and microbial invasion in carious dentin. J Dent Res. 1966;45(4):1033–1046.
29. Kato S, Fusayama T. Structure and Removal of Carious Dentin. Int Dent. 1972;22(3):401-11.
30. Izutani N, Imazato S, Nakajo K, Takahashi N, Takahashi Y, Ebisu S, et al. Effects of the antibacterial monomer 12-methacryloyloxydodecylpyridinium bromide (MDPB) on bacterial viability and metabolism: Antimicrobial effects of MDPB. Eur J Oral Sci 2011;119(2):175-181.

31. Hevinga MA, Opdam NJ, Frencken JE, Truin GJ, Huysmans MCDNJM. Does incomplete caries removal reduce strength of restored teeth? *J Dent Res.* 2010; 89(11):1270–1275.
32. Banomyong D, Messer H. Two-year clinical study on postoperative pulpal complications arising from the absence of a glass-ionomer lining in deep occlusal resin-composite restorations. *J Investig Clin Dent* 2013 ;(4):265-270.
33. Schwendicke F, Kniess J, Paris S, Blunck U. Margin Integrity and Secondary Caries of Lined or Non-lined Composite and Glass Hybrid Restorations After Selective Excavation *In Vitro.* *Oper Dent* 2016; 42(2):155-164
34. Corralo DJ, Maltz M. Clinical and Ultrastructural Effects of Different Liners/Restorative Materials on Deep Carious Dentin: A Randomized Clinical Trial. *Caries Res* [Internet]. 2013;47(3):243-50.
35. Izutani N, Imazato S, Nakajo K, Takahashi N, Takahashi Y, Ebisu S, et al. Effects of the antibacterial monomer 12-methacryloyloxydodecylpyridinium bromide (MDPB) on bacterial viability and metabolism. *Eur J Oral Sci.* 2011;119(2):175-81.
36. S. Imazato, A.Ehara, M. Torii, S. Ebisu. Antibacterial activity of dentine primer containing MDPB after curing. 1997; 26(3):267-71.
37. Imazato, Kinomoto, Tarumi, Ebisu, Tay Franklin. Antibacterial activity and bonding characteristics of an adhesif resin containing antibacterial monomer MDPB. 2002;19(4):313-9.
38. Imazato, Kinomoto, Tarumi, Torii, Russell, McCabe. Incorporation of Antibacterial monomer MDPB into Dentin Primer. 1997; 76(3):768-72.
39. Stephan RM. Intra oral hydrogen ion concentrations associated with dental caries activity. *J Dent Res* 1944;23:257

## SERMENT MEDICAL

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

*Je promets et je jure, d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité dans l'exercice de la Médecine Dentaire.*

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

*Je ne me laisserai pas influencer par la soif du gain ou la recherche de la gloire.*

*Admis dans l'intérieur des maisons, mes yeux ne verront pas ce qui s'y 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.*

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

*J'informerai mes patients des décisions envisagées, de leurs raisons et de leurs conséquences. Je ne tromperai jamais leur confiance et n'exploiterai pas le pouvoir hérité des connaissances pour forcer les consciences.*

*Je préserverai l'indépendance nécessaire à l'accomplissement de ma mission. Je n'entreprendrai rien qui dépasse mes compétences. Je les entretiendrai et les perfectionnerai pour assurer au mieux les services qui me seront demandés.*

*Respectueux et reconnaissant envers mes Maîtres, je rendrai à leurs enfants l'instruction que j'ai reçue de leur père.*

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

*Que je sois déshonoré et méprisé de mes confrères si j'y manque.*



LIOTARD Alicia - Approche thérapeutique de la carie profonde des dents postérieures en denture permanente.

Th. : Chir. dent. : Marseille : Aix-Marseille Université : 2017

Rubrique de classement : Odontologie Conservatrice

Résumé :

La maladie carieuse est une pathologie plurifactorielle qui nécessite d'être prise en charge.

Sans traitement la lésion progresse et l'atteinte pulpaire devient irréversible.

La prise en charge de la carie profonde est donc importante et doit permettre la préservation de la vitalité pulpaire dès que possible. Ainsi, plusieurs protocoles d'éviction de la carie profonde ont été étudiés ; l'éviction totale, la méthode Step Wise et, enfin, l'éviction partielle.

Cette thèse reprend l'ensemble des différentes méthodes, et met en lumière le traitement par éviction partielle : son approche, les connaissances actuelles et les recherches en cours. Une éviction de ce type permet au praticien de diminuer le risque d'effraction pulpaire en collant directement sur de la dentine affectée (laissée en fond de cavité). Le pronostic vital de la dent est ainsi amélioré. Au final, nous comprenons au travers de cette thèse qu'il est préférable de privilégier l'éviction carieuse partielle sous contrôle visuel et champ opératoire. Aujourd'hui, un protocole de collage peut être placé en contact de la dentine affectée. Qu'en sera-t-il demain ?

Mots clés:

Caries dentaires

Lésion carieuse

Eviction totale

Eviction partielle

Dentine affectée

Liotard Alicia - Therapeutic approach to deep caries posterior teeth in permanent denture.

Abstract:

Tooth decay is a multi-factored pathology requiring attention. Tooth decay progresses if left untreated which in time can become permanent once it reaches the pulp. Consequently, care on deep caries is important and it must also allow the health of the nerve to be preserved at the earliest opportunity. Therefore, many deep carious lesion treatments have been studied: complete excavation, the Step Wise method and also partial caries removal. This thesis studies and highlights the different methods of partial caries removal: the procedure, the existing knowledge and the on-going research. This partial eviction method will allow the practitioner to reduce the risk of damage to the pulp by sticking directly to the remaining affected dentine located at the pit of the cavity, and thus improving the tooth's prognosis. We shall demonstrate that it is preferable to favour partial caries removal by careful visual inspection on the tooth concerned after its isolation from contamination such as saliva. Currently, there exists a procedure where gluing can be done in contact with the affected dentin. What procedures does the future have in store?

MeSH:

Dental caries

Cariou lesion

Complete excavation

Partial excavation

Affected dentin

Adresse de l'auteur :

36 chemin de la Marquise

04200 SISTERON