



**HAL**  
open science

# Le scellement dentinaire immédiat : intérêts et mise en œuvre

Jérôme Massicart

► **To cite this version:**

Jérôme Massicart. Le scellement dentinaire immédiat : intérêts et mise en œuvre . Chirurgie. 2018. dumas-01808262

**HAL Id: dumas-01808262**

**<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-01808262v1>**

Submitted on 5 Jun 2018

**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

# Le scellement dentinaire immédiat : intérêts et mise en œuvre

## 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 17 avril 2018

par

**MASSICART Jérôme**

né le 24 janvier 1993  
à ABIDJAN

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

**EXAMINATEURS DE LA THESE :**

Président	: Monsieur le Professeur	H. TASSERY
Assesseurs	: Monsieur le Docteur	P. TAVITIAN
	Monsieur le Docteur	C. PIGNOLY
	<u>Monsieur le Docteur</u>	<u>H. DE BELENET</u>



# Le scellement dentinaire immédiat : intérêts et mise en œuvre

## 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 17 avril 2018

par

**MASSICART Jérôme**

né le 24 janvier 1993  
à ABIDJAN

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

**EXAMINATEURS DE LA THESE :**

Président	: Monsieur le Professeur	H. TASSERY
Assesseurs	: Monsieur le Docteur	P. TAVITIAN
	Monsieur le Docteur	C. PIGNOLY
	<u>Monsieur le Docteur</u>	<u>H. DE BELENET</u>

## ADMINISTRATION

(mise à jour Janvier 2018)

DOYENS HONORAIRES	Professeur	R. SANGIUOLO
	Professeur	H. ZATTARA
	Professeur	A. SALVADORI
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	F. BUKIET
	Professeur	A. RASKIN
RESPONSABLE DES SERVICES ADMINISTRATIFS ET TECHNIQUES	Madame	K. LEONI
PROFESSEUR ÉMÉRITE	Professeur	O. HUE

## LISTE DES ENSEIGNANTS

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

### **56.01 ODONTOLOGIE PÉDIATRIQUE ET ORTHOPÉDIE DENTO-FACIALE**

#### *ODONTOLOGIE PÉDIATRIQUE*

Professeur	C. TARDIEU *	Assistant	I. BLANCHET
Maître de Conférences	D. BANDON	Assistant	V. MAGNAN
Maître de Conférences	A. CHAFAIE		
Maître de Conférences associé	A. CAMOIN		

#### *ORTHOPÉDIE DENTO-FACIALE*

Maître de Conférences	J. BOHAR	Assistant	M. BARBERO
Maître de Conférences	E. ERARD	Assistant	I. CAMBON
Maître de Conférences	J. GAUBERT	Assistant	L. LEVY
Maître de Conférences	M. LE GALL *	Assistant	R. MATTERA
Maître de Conférences	C. PHILIP-ALLIEZ	Assistant	C. MITTLER
		Assistant	A. PATRIS-CHARRUET

### **56.02 PRÉVENTION - ÉPIDÉMIOLOGIE - ÉCONOMIE DE LA SANTÉ - ODONTOLOGIE LÉGALE**

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

**57<sup>ème</sup> SECTION :**  
**CHIRURGIE ORALE ; PARODONTOLOGIE ; BIOLOGIE ORALE**

**57.01 CHIRURGIE ORALE ; PARODONTOLOGIE ; BIOLOGIE ORALE**

*PARODONTOLOGIE*

Professeur	V. MONNET-CORTI *	Assistant	A. BOYER
		Assistant	C. DUMAS
		Assistant	V. MOLL
		Assistant	A. MOREAU

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

Maître de Conférences	D. BELLONI	Assistant	E. QUINQUE
Maître de Conférences	J. H. CATHERINE *		
Maître de Conférences	P. ROCHE-POGGI		
Maître de Conférences associé	F. CAMPANA		

*BIOLOGIE ORALE*

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

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

Professeur	I. ABOUT *	(Responsable de la Biologie orale)	
------------	------------	------------------------------------	--

**58<sup>ème</sup> SECTION :**  
**REHABILITATION ORALE**

**58.01 RESTAURATRICE, ENDODONTIE, PROTHESES, FONCTION-DYSFONTION, IMAGERIE, BIOMATÉRIAUX**

*ODONTOLOGIE CONSERVATRICE, ENDODONTIE*

Professeur	F. BUKIET *	Assistant	B. BALLESTER
Professeur	H. TASSERY	Assistant	H. DE BELENET
Maître de Conférences	G. ABOUDHARAM	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		

*PROTHÈSE*

Professeur	M. RUQUET *	Assistant	M. DODDS
Maître de Conférences	G. LABORDE	Assistant	N. CHAUDESAYGUES
Maître de Conférences	M. LAURENT	Assistant	A. FERDANI
Maître de Conférences	B.E. PRECKEL	Assistant	C. MENSE
Maître de Conférences	G. STEPHAN	Assistant	C. NIBOYET
Maître de Conférences	P. TAVITIAN	Assistant	A. REPETTO
Maître de Conférences	A. TOSELLO	Assistant	A. SETTE
Maître de Conférences associé	R. LAN		
Maître de Conférences associé	G. MAILLE		

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

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

A Monsieur le Professeur Hervé TASSERY,

Qui m'a fait l'honneur de présider ce jury.

Merci pour votre pédagogie et votre temps tout au long de ces années d'études. Vous avez su, toujours avec humour et bonne humeur, enseigner l'odontologie conservatrice et me transmettre votre passion pour la profession.

A Monsieur le Docteur Patrick TAVITIAN

Merci d'avoir accepté de faire partie de ce jury pour cette thèse qui ne relève pas de votre spécialité.

Je tenais particulièrement à vous remercier pour votre patience et votre pédagogie au cours de l'année dernière, durant nos matinées du mardi matin en implantologie. J'ai beaucoup appris à vos côtés et je vous dois beaucoup quant à ma formation dans ce domaine.

A Monsieur le Docteur Christian PIGNOLY

Merci de faire partie de ce jury. C'est en grande partie grâce à vous que cette thèse a pu voir le jour. Merci de m'avoir orienté vers mon directeur de thèse et merci également pour votre contribution à sa réalisation.

Je voulais également vous remercier pour ces années de formation à vos côtés en clinique et notamment pour nos séances de blanchiment et de suppression des colorations par la technologie Icon® que vous m'avez fait découvrir.

A mon Directeur de thèse, Monsieur le Docteur Hugues de BELENET

Merci d'avoir accepté d'être mon directeur pour cette thèse et d'avoir encadré ce travail.

Le début de cette recherche bibliographique n'a pas été facile pour moi, de même que la rédaction de ce travail, mais vous avez su, avec patience et discernement, m'orienter pour que cette thèse puisse être soutenue.

Merci pour votre pédagogie et vos qualités de tuteur, ainsi que pour votre formation en clinique sur les restaurations partielles collées, formation qui m'est utile au quotidien dans ma pratique professionnelle et qui, j'en suis sûr, me servira durant toutes mes futures années de travail.

## Remerciements

A ma mère

Merci pour m'avoir soutenu et aidé tout au long de ces années.

Depuis que je suis petit tu as toujours été derrière moi pour me pousser vers l'avant et m'encourager. Tu m'as supporté et aidé depuis la primaire jusqu'à la rédaction de ma thèse. En passant par la récitation de textes de sciences humaines.

Je sais que ça n'a pas toujours été facile et que, à certains moments, je t'en faisais voir de toutes les couleurs. Mais je ne garde que des bons souvenirs de ces moments de travail qui m'ont permis d'arriver jusqu'ici.

Je te remercie aussi pour tous les autres moments de complicité qu'on a pu avoir à discuter de tout et de rien, et pour tous les instants passés ensemble.

Merci pour tout.

A mon père

Toi aussi tu as su me soutenir et m'aider.

Je garde en mémoire nos instants passés à réciter mes cours au collège et au lycée, en particulier l'histoire-géo et la physique-chimie. Je me souviens aussi de ton aide pour les mises en pages PowerPoint qui continue de me servir aujourd'hui.

Je pense aussi à toutes nos sorties et soirées père/fils au restaurant ou à la maison, aux voyages qu'on a pu faire ensemble et tous nos bons moments de rigolades.

Tu continues de m'apporter ton aide et tes conseils même encore aujourd'hui dans la vie de tous les jours, dans cette vie d'adulte.

Tout ceci a contribué à faire de moi l'homme que je suis aujourd'hui. Merci beaucoup.

A mes frères

Alexandre et Guillaume, vous que je connais depuis votre naissance, je voulais vous remercier pour le soutien que vous m'avez apporté pendant ces années. Je sais que vous en avez souffert un peu, surtout lors de mes deux premières années de PACES, mais vous avez toujours été là malgré tout.

Merci aussi pour tous les délires qu'on a pu avoir ensemble tous les rires et les moments de fraternités qui me permettent à chaque fois de garder le sourire.

Merci mes frérots.

A mes grands-mères

Mes mamies Clo et Cricri, vous avez toujours été là et vous m'avez apporté énormément de choses tout au long de ces années. Merci pour votre présence et votre soutien.

Je pense aussi à mes 2 grands-pères Gérard et René qui, je l'espère, auraient été fier de me voir terminer mes études et rentrer dans cette profession.

A mes oncles, tantes et cousins

Agnès, Henri, Elsa, Caro, Eric, Mathilde, Lila, Lulu, Willy, Anne-Laure, Louise, Gabin, Sam et Mathieu. Merci d'avoir été là et de continuer à être là pour moi.

A mes amis de longue date

Robin, merci d'avoir été là pendant toutes ces années d'études. Merci pour ces moments de révisions à la BU et pour tous les gros délires qu'on a pu avoir pendant ces 7 années. Avec toi j'ai trouvé une très belle amitié.

Florent, c'est certainement toi que je connais le mieux. Même si depuis quelques années, la distance et nos plannings chargés nous bloquent un peu pour se voir. Merci d'être mon ami depuis la 6<sup>ème</sup> et merci pour tous ces moments passés ensemble.

Elsa, merci pour ton amitié et ton soutien qui m'ont beaucoup aidé et permis d'avancer. Merci aussi pour la location de ton appartement qui était vraiment super.

A mes amis de la fac

Marie, merci pour ton écoute et tes conseils qui m'ont beaucoup aidé ces 2 dernières années.

Leslie, merci pour ta folie et ton humour et pour les lundis au soleil.

A la team des anciens : Max, Nico, Kévin, Alex : merci pour toutes ces soirées et sorties que l'on a faites tous ensemble.

Enzo, merci pour ton aide en implantologie l'année dernière et pour ton aide et tes conseils pour ma thèse et mon PowerPoint.

Lionel, merci pour ton aide l'année dernière en clinique tu as été un binôme parfait.

A tous les autres Lucie, Alice, Anna, Thomas, Greg, merci à vous pour votre amitié et votre présence.

A Carolina

Je sais que cela ne fait pas longtemps que tu es dans ma vie mais je tiens à te remercier parce que tu m'as apporté beaucoup de bonheur et de courage durant la rédaction de cette thèse.

Tu as su me motiver pour l'écrire mais aussi me calmer quand le stress arrivait.

Tu as toujours été présente et je sais que tu le seras encore longtemps. Tu as marqué ma vie cette année.

Merci pour toute la joie que tu m'apportes. Je suis vraiment heureux de t'avoir dans ma vie.

Je t'aime ma chérie.

# LE SCHELLEMENT DENTINAIRE IMMEDIAT : INTERETS ET MISE EN ŒUVRE

## INTRODUCTION :

Le collage a connu une grande évolution depuis quelques années, notamment avec le développement des restaurations partielles collées, qui permettent de s'affranchir des difficultés techniques de réalisation des restaurations directes.

Par le passé, les valeurs d'adhésion obtenues pour les restaurations indirectes ne parvenaient pas à égaler celles des restaurations directes.

Une explication à ce constat est, entre autre, la différence qualitative des surfaces de collage.

En effet, pendant la phase de temporisation, la dentine subit des modifications et des contaminations par les ciments provisoires et la micro-infiltration bactérienne.

Seule la dentine fraîchement coupée constitue un substrat idéal. À la fin des années 1990 est apparue l'idée de sceller immédiatement la dentine après la préparation. (4)

Ce scellement dentinaire immédiat présente de nombreux avantages, biologiques et mécaniques notamment, mais nous verrons qu'il a aussi ses limites.

Après avoir exposé l'intérêt du scellement dentinaire immédiat nous en verrons ses avantages et ses inconvénients puis nous exposerons ses indications.

Enfin, un cas clinique illustrera ce protocole.

## I. Intérêt clinique du scellement dentinaire immédiat

### 1. Présentation du scellement dentinaire immédiat

Les travaux de Bergenholtz ont montré que la pénétration des bactéries et des fluides à travers les tubuli dentinaires exposés peuvent entraîner des colonisations de microorganismes, des sensibilités post opératoires et une irritation de la pulpe. (2-6) Pour éviter ces séquelles, lorsque la dentine a été exposée après préparation pour restauration collée indirecte, l'application locale d'un agent de collage dentinaire (dentin bonding agent : DBA) est recommandée. Cette application immédiate de DBA a été proposée dans les années 1990. On l'appelle le **scellement dentinaire immédiat** (immediate dentin sealing : IDS). (2)

C'est Pashley *et al.* en 1992 qui a proposé de sceller la dentine préparée avec des résines adhésives. Ceci a été soutenu par le groupe de Davidson en 1996, Paul et Schaerer en 1997 et Öztürk *et al.* Le professeur Tagami préconise une « couche de résine » sur la dentine fraîchement préparée pour prévenir les irritations pulpaires et augmenter l'adhésion à la dentine. C'est **Magne *et al.*** qui proposera en 1999 le terme de **scellement dentinaire immédiat**. (17)

#### Rappels sur le collage :

Coller un matériau sur la dent nécessite une préparation appropriée de la dentine et de l'émail pour assurer une adhésion optimale. En effet l'émail possède une structure prismatique lisse sur laquelle la résine ne pourra pas adhérer. A l'inverse la dentine présente dans sa structure de nombreux tubuli qui seront autant de points d'accroche pour la résine. Cependant, après préparation de la dent, ces tubuli vont être obstrués par les copeaux de dentine éliminés lors du fraisage.

Ainsi, afin de dégager et d'élargir les tubuli dentinaires d'une part, et de créer des pores sur la surface de l'émail d'autre part, on va commencer par appliquer un acide orthophosphorique à 30% (idéalement pendant 30 secondes sur l'émail et 15 secondes sur la dentine). Puis il faut rincer cet acide et sécher.

Concernant l'émail, il peut être séché complètement. Mais la dentine, quant à elle, possède à sa surface des fibres de collagène qui, si elles sont asséchées, vont se collapser et ne permettront pas une interpénétration du primer et de la résine adhésive appliquée par la suite.

Le primer qui est appliqué ensuite, est une molécule amphiphile avec une extrémité hydrophile, pour se lier à la dentine, et une extrémité hydrophobe, pour se lier à la résine adhésive.

La résine adhésive va jouer le rôle de « colle » entre le primer et le composite qui reconstituera la dent ou qui permettra de coller une pièce prothétique en résine ou en céramique.

L'IDS consiste en un scellement de la dentine **immédiatement** après préparation de la dent, avant la réalisation de l'empreinte.

Au moment de la préparation, la dentine est fraîchement coupée et propre. C'est le substrat idéal pour le mordantage. En effet, elle est indemne de toute contamination par les ciments provisoires ou la salive. (5)

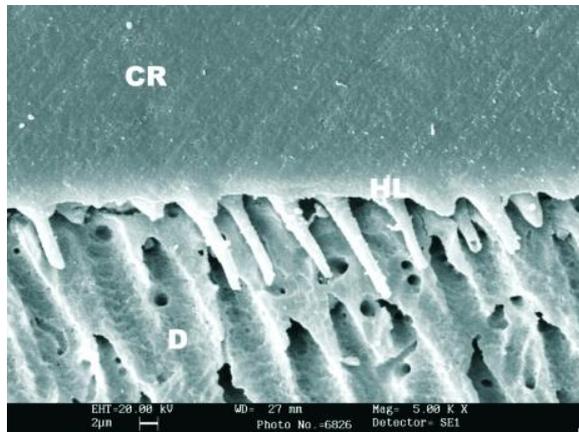
Lors de l'étape de collage de la restauration indirecte, si l'adhésif n'est pas polymérisé avant l'insertion de la pièce prothétique, les valeurs d'adhésion diminuent. De ce constat est né en partie le concept d'IDS...

En effet, **Magne** utilisait un adhésif très chargé, donc très épais, appelé **optibond FL**. La polymérisation de cet adhésif avant insertion de la restauration indirecte entraîne une surépaisseur qui empêche le repositionnement correct et complet de l'élément prothétique. Ne pas polymériser l'adhésif avant l'insertion entraîne, nous l'avons vu, une chute des valeurs d'adhésion.

Pour contourner ces deux écueils, Magne a introduit l'IDS. L'adhésif est polymérisé lors de la séance de préparation, avant de prendre l'empreinte, et donc avant l'insertion de la pièce qui n'est en aucun cas impactée par une éventuelle surépaisseur de l'adhésif. (20)

Ainsi, **le scellement dentinaire immédiat consiste en l'application d'un adhésif dentinaire sur cette dentine fraîchement préparée** afin de créer une couche hybride entre les tubuli dentinaires et les fibres de collagène d'une part, et les matériaux de collage d'autre part. Cette couche hybride va permettre une interpénétration des monomères de collage avec les fibres de collagènes augmentant les valeurs d'adhérence.

La difficulté est de faire adhérer une résine hydrophobe sur une surface hydrophile.



CR = résine  
HL = couche hybride  
D = dentine

*Photographie d'une coupe dentinaire réalisée au microscope électronique à transmission montrant une couche hybride*

*Influence of Diamond Sono-Abrasion, Air-Abrasion and Er:YAG Laser Irradiation on Bonding of Different Adhesive Systems to Dentin (15)*

Si la dentine n'est pas directement scellée, des microorganismes peuvent pénétrer dans les tubuli dentinaires durant la phase de temporisation provisoire ce qui peut entraîner des sensibilités post opératoire et même une irritation de la pulpe (3).

La couche hybride aurait tendance à s'effondrer si l'adhésif n'était pas appliqué et polymérisé avant la phase de temporisation, on parle de collapsus de la couche hybride. (3)

## 2. Avantages et inconvénient du SDI

### A. AVANTAGES :

#### - Conditionnement dentinaire exclusif

Lors de l'IDS, le praticien peut se concentrer sur le mordantage de la **dentine**, son rinçage et l'application d'un adhésif sur une dentine « sèche-humide » sans se soucier du traitement de l'émail qui sera réalisé le jour de l'assemblage des restaurations définitives. (5)

L'application du mordantage doit être de **15 secondes maximum sur la dentine**.

On évitera ainsi un mordantage dentinaire trop important et l'apparition de sensibilités post-opératoires.

#### - Diminution des sensibilités :

Une préparation expose environ 1cm<sup>2</sup> de dentine ce qui en moyenne correspond à 3 millions de tubuli dentinaires. Chaque tubuli constitue une porte d'entrée vers la pulpe. A l'inverse l'émail et le cément qui la recouvre sont imperméables et ne sont pas initiateurs de sensibilité.

Lors de la préparation, des plages dentinaires risquent d'être exposées, rendant cette zone **perméable aux bactéries et sensible aux stimuli hydrodynamiques**. (6)

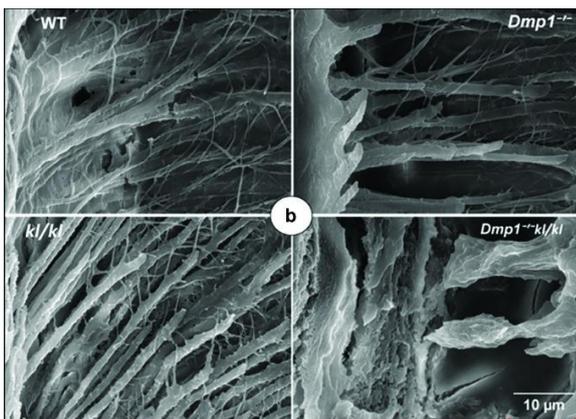


Image des nombreux tubuli dentinaire vus au microscope électronique à transmission

*Dentin matrix protein 1 and phosphate homeostasis are critical for postnatal pulp, dentin and enamel formation*

(22)

Le scellement dentinaire immédiat, en créant une protection mécanique, va permettre de diminuer les sensibilités post-opératoires lorsque l'on réalise une restauration sur dent vivante.

En effet, l'application d'une couche de résine au contact des tubuli dentinaires les **isole du milieu extérieur**, évitant ainsi une inflammation pulpaire pendant la phase provisoire. Il diminue aussi les sensibilités après le collage des restaurations définitives. (1, 5)

En l'absence de scellement immédiat, des agressions chimiques, mécaniques et thermiques se produisent à chaque étape entre la préparation et le scellement final (prise d'empreinte, provisoire). Des sensibilités dentinaires apparaissent alors et peuvent perdurer après le scellement définitif.

En scellant les tubuli dentinaires, on obtient une **protection contre tous ces stimuli**. (4)

#### - **Prévention de l'inflammation pulpaire**

Un complexe pulpo-dentinaire sain réagit à une préparation dentaire en fabriquant de la dentine tertiaire sous les tubuli qui ont été coupés. Ceci va protéger la dentine préparée et prévenir l'invasion bactérienne.

Cependant la dentine tertiaire a besoin de plus de 30 jours pour commencer à se former et cette dentine ne se formera pas si la pulpe située sous les tubuli agressés produit une réponse inflammatoire.

La perte d'un provisoire, par exemple, entraîne l'exposition de la dentine coupée. Les toxines bactériennes diffusent à travers les tubuli en direction de la pulpe, ce qui conduit à une inflammation pulpaire et des symptômes de type pulpite.

L'IDS de la dentine fraîchement préparée a pour intérêt de protéger la pulpe de toute invasion bactérienne et ainsi prévenir l'inflammation pulpaire.

#### - **Réductions des besoins en anesthésie**

Puisque les tubuli sont protégés par la résine de l'IDS, le collage des restaurations définitives requiert peu ou pas d'anesthésie.

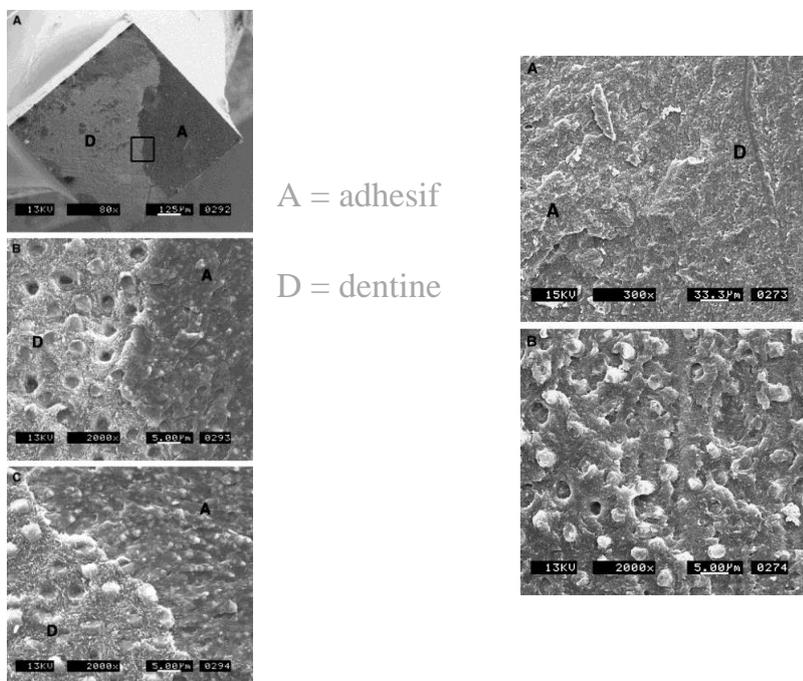
Ceci facilite aussi les ajustements occlusaux car le patient n'est pas engourdi par l'anesthésie.

La sensibilité dentinaire est moindre chez les patients ayant été traités par IDS (*Hu et al.*) (6)

- **Une meilleure adhérence :**

La **dentine fraîchement coupée** est le substrat idéal pour le collage (20). Celui-ci permet une meilleure résistance à la fracture par rapport à un scellement dentinaire différé (DDS) (le jour de la pose) grâce à une meilleure résistance des agents de liaison avec la dent : la résistance au cisaillement est de 16.3-19MPa (contre seulement 0.3 à 14.9 pour le DDS) (1).

- L'observation au microscope électronique du joint entre la dentine et l'adhésif réalisé par l'IDS à fort grossissement montre une zone **de fracture cohésive** entre la résine et la dentine sous la couche hybride. Mais cette zone montre des **plugs de résine hybridés bloqués** qui ne sont pas présents lors du DDS. Il y a donc une meilleure cohésion de la couche hybride dans le cas de l'IDS(20)



- La mise en place d'une résine adhésive avant la prise de l'empreinte permet de **prendre en compte la surépaisseur** qu'elle crée et évite ainsi les problèmes d'insertion de la prothèse qui pouvaient être rencontrés lors d'un scellement différé. On pourra alors appliquer un adhésif moins chargé lors du collage qui n'empêchera pas l'insertion de la pièce prothétique.
- Dans le cas d'une restauration indirecte, il existe forcément une période de temporisation. La surface dentinaire peut alors être contaminée par la salive, les bactéries ou les ciments provisoires, ce qui peut **diminuer la force d'adhérence** de l'agent de liaison dentinaire : d'où l'intérêt de sceller les tubuli dentinaires afin d'améliorer le collage. (4)

- Le fait d'appliquer un adhésif et de le polymériser directement après le fraisage de la dentine permet **d'éviter le collapsus des fibres de collagènes** et améliore ainsi le collage au niveau de la couche hybride.

La pré-polymérisation améliore donc la force de l'adhésif.

C'est un avantage considérable par rapport au scellement dentinaire différé où la polymérisation de l'adhésif et du composite se faisait en même temps que la mise en place de la pièce prothétique. L'adhésif était très chargé donc épais. La pression exercée lors de l'insertion de la pièce entraînait une compression et un collapsus de la couche hybride. La résine ne s'infiltrait pas suffisamment au sein de la couche hybride qui était alors fragilisée et l'adhérence était ainsi diminuée. (4)

## B. INCONVENIENTS :

### - La formation de la couche d'inhibition de l'oxygène : (3)

Lors de la polymérisation, il se forme à la surface une couche d'inhibition à cause de l'oxygène.

Après une première photo-polymérisation de l'adhésif, il est préférable de recouvrir la préparation avec de la **glycérine** ou de l'alcool à 70% pendant 10 secondes et de polymériser à nouveau pour empêcher l'inhibition de la couche superficielle par l'oxygène. Ceci va permettre de résoudre différents problèmes :

- **le tirage** au moment de la prise d'empreinte :

En effet, si on n'empêche pas cette inhibition, lors de la prise de l'empreinte, cette couche non polymérisée inhibe la prise du matériau d'empreinte, ce qui peut provoquer un phénomène de tirage et fausser l'empreinte.

Malgré tout, il persiste une fine couche non polymérisée. Les empreintes sont toutefois meilleures.

Pour que les empreintes soient d'avantage correctes, on a recourt à un ponçage de cette fine couche. Il n'y a plus aucune déformation de l'empreinte par tirage.

- **l'adhésion des résines provisoires** à la dent par le biais de cette couche d'inhibition : (3)

La suppression de la couche d'inhibition ne suffit parfois pas à empêcher l'adhérence des résines, notamment de type bis-GMA. Il faudra remettre un isolant comme la glycérine sur la surface dentinaire scellée pendant la réalisation du provisoire ou lors du scellement temporaire.

De plus, les provisoires sont **incapables d'assurer l'étanchéité** et exposent l'adhésif de l'IDS aux fluides oraux. Ils ne doivent donc rester en bouche que 2 semaines maximum. (3)

### - L'altération de la couche hybride insuffisamment polymérisée pendant la prise de l'empreinte et l'élimination des débris produits par les résines et les ciments provisoires.

- **Une nécessité de préparation cavitaire plus profonde :**

Il est difficile d'appliquer la même épaisseur d'adhésif sur toute la surface dentinaire. Cette épaisseur va dépendre de la géométrie de la cavité. (3) Il faudra donc l'étaler à l'aide d'un spray d'air.

L'application d'une seconde couche avant l'assemblage final requiert une **préparation cavitaire plus profonde** : il faut prévoir le volume de l'adhésif de l'IDS, celui de la seconde couche et celui de la céramique.

Quand l'adhésif est appliqué une seconde fois avant collage, les deux couches d'adhésif sont soumises à la rétraction de polymérisation du composite de collage. Si le stress de rétraction surpasse la force de collage, un écart se forme entraînant des **micro-fuites** et un risque d'infiltration bactérienne. (7)

- **La présence d'adhésif sur l'émail**

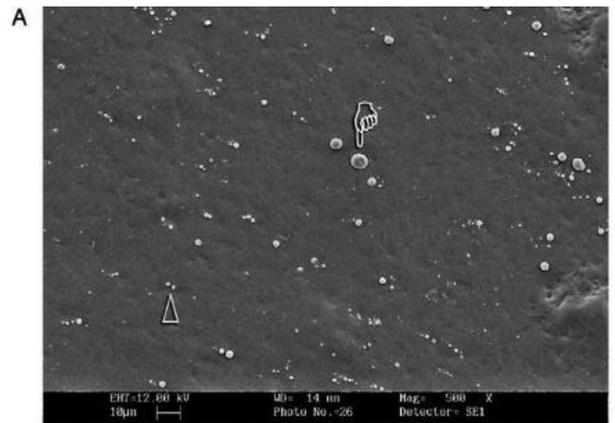
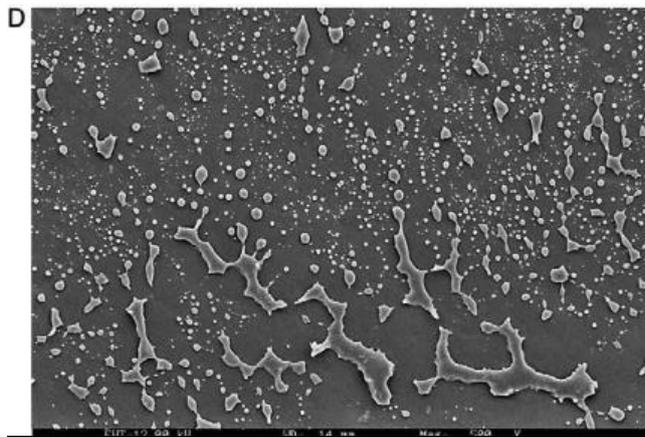
La polymérisation de l'adhésif sur l'émail crée des **conglomérats de résine** qui peut altérer les limites de l'empreinte (essentiellement au niveau du congé).

Il faudra prendre soin de les éliminer avec une fraise diamantée bague rouge par exemple. (3-4)

- **Les mouvements de fluides à travers la résine :**

Ces mouvements d'eau à travers la dentine ont été testés en comparaison in vivo (*travaux de Hu and Zhu et de Tay*) entre deux dents toutes deux préparées de la même façon l'une traitée avec l'IDS et l'autre encore recouverte de boue dentinaire.

Dans les 2 cas il y a présence de gouttelettes à la surface de la dent mais moins de gouttelettes apparaissent sur la surface recouverte de boue dentinaire que sur celle ayant subi l'IDS. Ceci indique que les fluides dentinaires traversent la résine adhésive polymérisée dans les 3-4 minutes requises pour la polymérisation du matériel d'empreinte. (6)



*A : surface de la dentine encore recouverte de boue dentinaire ou recouverte d'une seule couche d'adhésif*

*D : surface de la dentine ayant subi l'IDS : la surface contient tellement de microgouttes qu'elles s'assemblent (6)*

- **Des inconvénients techniques :**

L'application de l'IDS constitue une **étape supplémentaire** imposant la mise en place d'un champ opératoire étanche après préparation et avant la prise de l'empreinte.

De plus il s'agit d'un protocole de collage **long et minutieux** nécessitant une attention particulière pour être réalisé dans des conditions optimales.

L'application du mordantage avec les temps d'action nécessaires, du primer, de l'adhésif, le temps de polymérisation puis l'application d'une couche de composite flow éventuelle suivie d'une nouvelle polymérisation, poursuivie par la mise en place de la glycérine avant une autre polymérisation de 30 secondes, sont autant d'éléments requérant notre attention.

De plus, il faudra à nouveau réaliser un protocole adhésif le jour du collage.

- **Des inconvénients biologiques** (19)

Le fait d'appliquer une résine adhésive à proximité de la pulpe entraîne :

- une augmentation de l'agression pulpaire par la mise en place d'un produit iatrogène dans les tubuli.
- une cicatrisation pulpaire qui reste aléatoire avec une absence de garantie d'une cicatrisation adéquate.
  
- Il existe un risque d'exposition de la dentine après nettoyage avec de l'air pulsé avant la mise en place de la restauration finale mais ce risque est minime lorsque on utilise un adhésif MR3 chargé.

Pour résumer :

Avantages	Inconvénients
- Conditionnement dentinaire exclusif	- Formation de la couche d'inhibition de l'oxygène qui peut entraîner un tirage lors de l'empreinte et l'adhésion des résines provisoires
- Diminution des sensibilités	- Epaisseur du film adhésif qui peut empêcher le repositionnement
- Prévention de l'inflammation pulpaire	- Présence d'adhésif sur l'émail
- Réduction des besoins en anesthésie	- Mouvements de fluides à travers la résine
- Une meilleure adhérence	- Techniques (protocole long et minutieux) et Biologique

### 3. Indications du scellement dentinaire immédiat

Le scellement dentinaire immédiat est indiqué dans le cadre de **restaurations collées indirectes**.

Ses indications résultent donc des indications d'inlays/onlays ou de facettes.

Les indications d'inlays onlays impliquent (11) :

- La perte d'une substance dentaire créant une cavité moyenne ou large nécessitant une préparation volumineuse et profonde

L'IDS peut être systématisé pour toutes les restaurations indirectes et particulièrement sur les dents vivantes.

Il est indiqué **immédiatement après préparation de la cavité, et avant toute prise d'empreinte et réalisation de provisoire**, pour augmenter l'adhérence lors du collage et obturer les tubuli dentinaires et éviter ainsi toute contamination bactérienne.

L'intérêt du SDI sur la diminution des sensibilités post-opératoires fait du collage sur dent vivante son indication principale.

Il est d'autant plus indiqué pour tout patient présentant un risque accru de pulpite qui serait dû à une immunosuppression, des pulpes âgées, un historique de sensibilité pulpaire, et pour des patients prenant des biphosphonates qui ont un risque de développer une ostéonécrose de la mâchoire. (6)

Il sera **déconseillé dans le cas de préparations peu profondes**. En effet l'IDS prendrait trop de place et ne laisserait pas un espace suffisant pour la pièce prothétique.

## II. MISE EN ŒUVRE CLINIQUE

### 1. Matériels et matériaux

#### a. Matériel

- La mise en place d'un champ opératoire étanche, afin de réaliser un collage à l'abri de toute humidité pour conditionner sa réussite.
- Des microbrushs pour appliquer les différents matériaux.
- Du fil de soie : accessoire, il permet d'isoler d'avantage en rétractant la gencive.

#### b. Matériaux

Le choix des matériaux de collage va conditionner la réussite du protocole et la durabilité ainsi que la résistance du collage.

Il existe 4 modes de collages différents : MR3 / MR2 / SAM2 / SAM1

Il a été démontré qu'une technique adhésive en 3 étapes type MR3 lors de l'IDS présente une résistance 5 fois supérieure à la même technique qui serait effectué lors d'un scellement différé après la phase de temporisation. Et ceci même sans polymérisation de l'adhésif avant de mettre la pièce.

- Le **MR3** est considéré comme le gold standard. Il permet une forte capacité de liaison à la dentine et une facilité de gestion des excès.
- Le **MR2** est à éviter. Il a une force de liaison plus faible et peut provoquer des excès aux marges de la préparation. Il peut seulement être utilisé en postérieur avec des cavités profondes et si les limites de la préparation ne sont pas trop proches du sulcus.
- Les **SAM2** ont une force de liaison moindre que les MR3 mais l'adhésion est suffisamment forte et suffisamment supérieure à celle du DDS pour pouvoir être utilisée au même titre que le MR3.
- Les **SAM1** sont à proscrire, leur force d'adhésion étant inférieure à celle des MR2. De plus la micro infiltration est plus élevée pour les SAM1.
- Les **composites flow auto mordançant** utilisés seuls sont à **proscrire** également, leurs charges obstruent les tubuli et empêchent une bonne adhérence. Ils peuvent être utilisés en complément de l'adhésif lors de l'IDS pour combler les contre dépouilles, diminuer la profondeur des préparations ou masquer des décolorations.

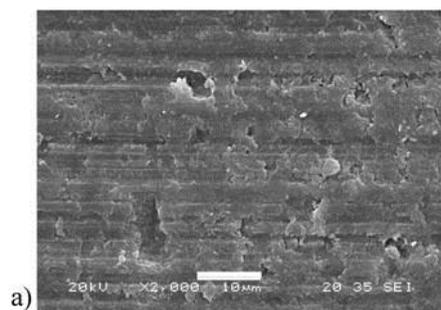
L'utilisation d'un adhésif chargé type optibond (Kerr) à l'avantage d'être plus uniforme. De plus son utilisation diminue le risque d'exposition de la dentine lors du sablage de la deuxième séance.

Pour que les empreintes soient parfaitement correctes on a recourt à un ponçage de la fine couche non polymérisée ainsi il n'y a plus aucune déformation de l'empreinte par tirage.

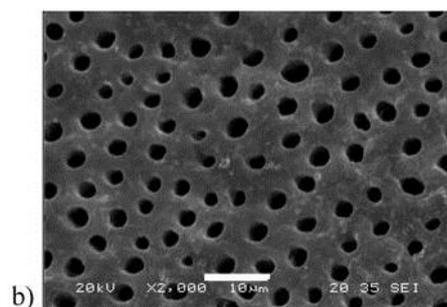
On détaillera le protocole MR3 qui présente la meilleure résistance à l'arrachement. De plus selon Magne la couche d'adhésif finale est sans solvant et relativement hydrophobe, ce qui permet de limiter au mieux les mouvements d'eau à travers la résine comme expliqué précédemment. (6)

Tous les auteurs s'accordent à dire qu'il nécessite :

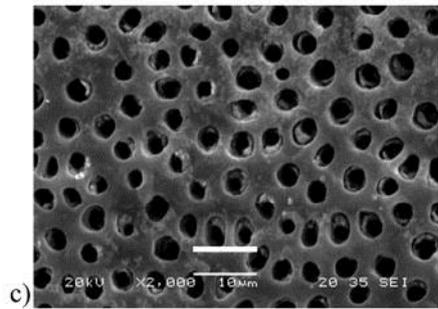
- L'application d'un **acide orthophosphorique** ( $H_3PO_4$ ) nécessaire au mordantage de l'émail et de la dentine. Il va permettre d'éliminer la boue dentinaire à l'entrée des tubuli.
- Un **primer** qui est amphiphile. Il va assurer la liaison entre la couche hybride et la résine adhésive en se liant aux fibres de collagènes par son pôle hydrophile et aux monomères de résine par son pôle hydrophobe.
- Une **résine adhésive** photopolymérisable ou duale.
- De la **glycérine** pour éviter l'inhibition de la polymérisation de la surface externe de la résine par l'oxygène.



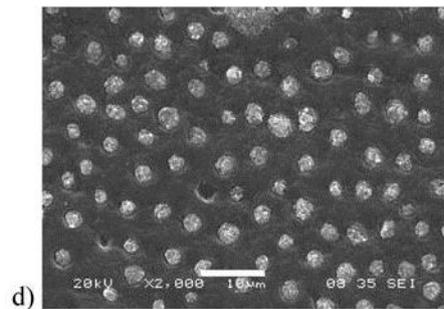
Dentine avant fraisage



Dentine après fraisage



Dentine après mordantage



Dentine après application de l'adhésif

*Photo au microscope électronique de coupe transversale de dentine à différentes étapes du collage (16)*

Selon les auteurs les avis divergent quant à l'utilisation d'une **résine composite flow**.

Feitosa et al ont mentionné que la combinaison d'une résine adhésive et d'une résine composite de faible viscosité garantit la meilleure résistance adhésive d'une restauration en résine composite indirecte. (8)

L'application d'un composite flow permet aussi :

- de combler les éventuelles contre dépouilles qui pourraient empêcher la bonne insertion de la restauration, corriger la géométrie et rehausser le fond de la cavité de la préparation. (4-21)
- une meilleure résistance de l'adhésif.
- d'éviter les échecs à l'interface dentine-résine qui sont observés lorsque le composite flow n'est pas mis en place.
- une couche hybride mieux définie et plus durable est observée. Il permet de protéger la couche hybride sous-jacente et préserve le joint dentinaire. Il épaisse ainsi la protection dentinaire et diminue encore les risques de sensibilité dentinaire. (13)

Cependant la couche de flow ne pourra être mise en place si l'épaisseur disponible pour la restauration est inférieure à 2 mm

## 2. Protocole opératoire

### A. Première séance : l'IDS

#### a. Préparation de la cavité (9)

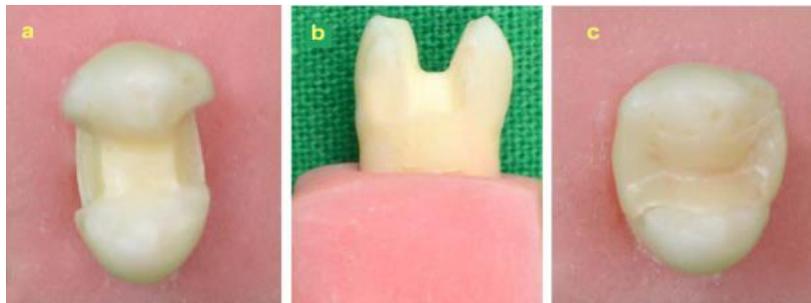
Les nouveaux principes de préparation cavitaire sont basés sur des considérations morphologiques en termes de géométrie et de structure.

La surface occlusale est préparée homothétiquement sans angles vifs et sans encoches.

Les avantages de cette préparation « anatomique » sont :

- Améliorer la qualité de l'adhésion en augmentant la surface d'émail utilisable
- Minimiser l'exposition dentinaire
- Maximiser la préservation des tissus durs
- Optimiser l'intégration esthétique avec les plans inclinés

La préparation est réalisée de dépouille pour assurer une parfaite insertion de l'élément prothétique. L'inconvénient en est une absence de rétention. Toute la rétention se fera donc par la force de l'adhésif. Cependant il faudra chercher une rétention mécanique complémentaire si possible.



*Photo d'une préparation pour onlay (18)*

#### b. Scellement dentinaire immédiat

Il doit se faire après mise en place d'un **champ opératoire étanche** pour éviter toute infiltration de salive et de fluides buccaux.

Le MR3 se présente de la façon suivante : (4)

- Mordançage à l'acide orthophosphorique à 40% (30 sec sur l'émail et 15 sec sur la dentine)
- Rinçage prolongé et séchage doux de la dentine
- Application du primer sur la surface dentinaire et évaporation du solvant

- Mise en place de la résine adhésive chargée sur la surface dentinaire et étalement à l'aide d'un spray d'air
- Première polymérisation
- Comblement des contre dépouilles éventuelles par un composite flow
- Deuxième polymérisation
- Recouvrement par de la glycérine et nouvelle polymérisation
- Rinçage
- Ponçage à la pâte à polir avec une cupule en caoutchouc sur contre angle bleu à faible vitesse
- Retrait de l'adhésif appliqué sur l'émail à la fraise diamantée bague rouge
- Puis empreinte et provisoire

### c. Empreinte

L'empreinte conventionnelle des restaurations indirectes est une **empreinte double mélange**. On injecte du silicone light autour de la préparation et sur les faces occlusales des dents adjacentes et on charge le porte empreinte avec un silicone lourd que l'on vient positionner en bouche.

Comme dit plus haut pour éviter le tirage lors de l'empreinte il faudra bloquer l'inhibition de la polymérisation de la résine par l'oxygène en polymérisant la dernière couche d'adhésif sous glycérine et en ponçant la préparation. (4,10)

Cependant cette empreinte conventionnelle implique une série d'étapes compliquées comme l'enregistrement de l'occlusion, la réalisation du moulage et du wax up par le prothésiste ainsi que la réalisation de la céramique par la technique de la cire perdue. Pour s'affranchir de ces étapes les dentistes ont de plus en plus recours à la **CFAO** (conception et fabrication assisté par ordinateur) qui consiste à réaliser une empreinte numérique par scannage directement en bouche et à la fabrication au cabinet à l'aide d'une usineuse. Ceci permet également d'éviter le risque de tirage avec l'empreinte au silicone.

Il a été rapporté qu'il n'y avait pas de différence significative d'adaptation de la pièce prothétique entre les deux techniques. (8)

#### d. Phase provisoire

Lorsque la pièce prothétique ne peut pas être usinée le jour même de la préparation comme c'est le cas grâce à des usinieuses 3D avec la CFAO, il est nécessaire de poser une restauration provisoire sur la préparation afin d'éviter une modification éventuelle de cette préparation en inter-séance. Dans le cas de restaurations dans le secteur antérieur, le provisoire rétablira l'esthétique du patient, et dans le cas de restaurations postérieures, il maintiendra des contacts adjacents et antagonistes.

Lors de la réalisation du provisoire, la préparation devra être recouverte de vaseline pour éviter le collage de la résine provisoire à la résine de l'IDS. (3)

Les provisoires sont réalisés en général avec une résine Bis-GMA. Une empreinte de la dent est faite avant la préparation et la résine est placée dans cette empreinte qui est repositionnée sur la dent préparée. Pour les facettes, l'empreinte est réalisée à partir du wax up du prothésiste.

Pour maintenir les restaurations provisoires en place en inter-séance, on a recourt à des ciments provisoires. Le plus fréquemment utilisé est l'oxyde de zinc eugéol qui réagit avec l'eugéol par une réaction acido-basique pour donner un ciment.

Cependant l'eugéol peut être toxique s'il est placé très proche du tissu pulpaire et il inhibe la prise de certaines résines. C'est pourquoi il existe aussi du ciment à l'oxyde de zinc sans eugéol. (14)

Il faudra faire attention à bien éliminer les débris produits par les résines provisoires et les ciments provisoires avant le collage de la pièce prothétique. (4)

Magne a réalisé un tableau qui résume les différentes étapes et leurs intérêts

Etapes	Intérêts
Obtenir une dentine fraîchement coupée avec une fraise diamantée (si on utilise un MR3) ou avec une fraise en carbure de tungstène (si système auto-mordançant)	Pour éliminer toute contamination de la surface dentinaire
Appliquer un agent de mordantage dentinaire (MR3 ou SAM2). Appliquer une couche épaisse de résine adhésive (résine adhésive chargée recommandée) et polymérisation. Si utilisation d'un adhésif non chargé, protéger avec une couche de composite flow et polymérisation.	Pour sceller la dentine exposée avec une couche de résine consistante
Optionnel : utiliser un composite de restauration regular pour corriger la géométrie, élever la préparation ou combler les contre dépouilles	Pour renforcer les cuspidés restantes et améliorer le design cavitaire
Recouvrir la préparation d'un gel de glycérine et polymériser 10s (blocage de l'air) puis rincer avec un spray air/eau	Pour réduire l'épaisseur de la couche d'inhibition de l'oxygène
Repolir les marges d'émail avec une fraise diamanté	Pour éliminer les excès d'adhésif
Avant l'empreinte : polir légèrement la préparation avec une cupule	Pour éliminer les débris et résidus de la couche d'inhibition de l'oxygène
Réaliser l'empreinte (avec un élastomère ou par CFAO)	Pour fabriquer l'inlay, l'onlay, la facette, ou la couronne
Recouvrir la préparation avec un isolant medium (vaseline) avant d'appliquer la résine provisoire	Pour éviter le blocage de la résine provisoire
A l'obtention de la restauration : 1) air abrasion douce de la préparation et mordantage de l'émail avec H3PO4 et 2) utiliser un agent de collage à base de résine (et une résine adhésive si besoin de mouiller la préparation)	Pour 1) enlever et nettoyer les débris pour le collage 2) coller la restauration

**IDS: Immediate Dentin Sealing (IDS) for Tooth Preparations** Pascal Magne

## B. Protocole de collage avant assemblage

### a. Préparations de l'onlay et de la dent

Avant tout, une fois la pièce prothétique reçue, il faudra contrôler son adaptation sur le moulage et sur la préparation en bouche. Ce contrôle comprend l'analyse de la surface, de la limite, des points de contact et de l'occlusion.

- préparation de la dent :

Avant de mettre en place l'élément prothétique il est possible d'utiliser différents procédés de nettoyage pour améliorer le conditionnement de la surface et le collage. Il faudra veiller à éliminer les débris laissés par le ciment provisoire en utilisant un **aéropolisseur** aux particules d'oxyde d'alumine 50 micron (12) et un mordantage à l'acide orthophosphorique à 37% pendant 15 secondes.

Il faut à nouveau positionner un **champ opératoire étanche** pour que le collage se fasse dans des conditions optimales à l'abri de l'humidité de la cavité orale.

Il est recommandé de dépolir la préparation avec un sablage puis nettoyer avec une brosse et une pierre ponce.

On réalise une nouvelle séquence adhésive avec :

- mordantage à l'acide orthophosphorique 37% pendant 30 secondes (on ne craint pas un mordantage excessif de la dentine qui a été scellée lors de l'IDS).
- rinçage pendant 10 secondes et séchage au maximum (la dentine étant recouverte par l'IDS, on ne recherche pas son aspect sec-humide).
- application du primer et évaporation du solvant.
- adhésif que l'on ne polymérise pas nécessairement.

L'application répété d'adhésif après préparation d'une part et avant collage d'autre part, formerait une interface plus uniforme avec la résine de collage que celui produit par la méthode conventionnelle de collage (un seul adhésif avant collage).

De multiples couches d'adhésifs améliorent la qualité du lien résine-dentine grâce à l'augmentation de la force de liaison et réduit les micro-fuites de fluide. (7)

- Préparation de l'élément prothétique :

L'onlay ou la facette doit être préparé au même titre que la dent qui va le supporter :

- Mordançage à l'acide fluorhydrique au niveau de l'intrados de la restauration afin de créer des micropores sur la surface de la céramique dans lesquels l'adhésif va pouvoir pénétrer.
- Application d'un silane pour assurer la liaison entre la céramique et l'adhésif puis évaporation du solvant
- Mise en place de l'adhésif que l'on ne polymérise pas. On maintient la pièce prothétique à l'abri de la lumière.

b. Assemblage :

Au moment de coller la pièce prothétique il faut être certain de son bon positionnement en bouche. Il est donc recommandé de l'essayer une dernière fois avant de la coller définitivement

Le composite de collage est mis en place dans l'intrados de la pièce ou sur la préparation et maintien de la pièce en exerçant une forte pression.

Le composite peut être fluide ou non.

De nombreux praticiens collent maintenant avec du composite de restauration. Il n'y a aucun problème de polymérisation. De plus son utilisation présente 2 avantages :

- Un temps de travail aussi long que nécessaire (pas de prise chémo)
- Une résistance mécanique du joint prothétique sur le long terme

On polymérise 3 secondes dans un premier temps.

Les excès de composite sont éliminés.

On repolymérise pendant 1 minute afin de finaliser la polymérisation.

Il faut ensuite contrôler l'occlusion et finir de polir la préparation avec une bague à grains fins et avec des polissoires.

Pour résumer : tableau récapitulant les étapes lors de la première séance et de la deuxième séance :

Chacune des séances se fait sous champ opératoire étanche

1 <sup>ère</sup> séance : l'IDS	2 <sup>ème</sup> séance : collage de la restauration
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mordançage H3PO4 (30 sec émail et 15 sec dentine)</li> <li>- Rinçage + séchage</li> <li>- Primer en plusieurs couches + séchage</li> <li>- Adhésif chargé + étalement avec un spray d'air</li> <li>- Polymérisation</li> <li>- <b>Flow</b> pour combler les contre dépouilles</li> <li>- Polymérisation</li> <li>- <b>Glycérine + polymérisation</b></li> <li>- Rinçage</li> <li>- <b>Ponçage</b></li> <li>- <b>Retrait de l'adhésif sur l'émail avec la fraise diamantée bague rouge</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Nettoyage de la dent à la pierre ponce + sablage</b></li> <li>- Mordançage H3PO4 (<b>uniquement sur l'émail</b> la dentine étant déjà scellée)</li> <li>- Rinçage + séchage</li> <li>- Primer en plusieurs couches + séchage</li> <li>- Adhésif <b>dual qui peut être moins chargé</b> + étalement avec un spray d'air</li> </ul>

### **3. Illustration par un cas clinique**

Pour la présentation du cas nous avons choisis d'illustrer l'IDS dans le cas du collage d'un onlay.

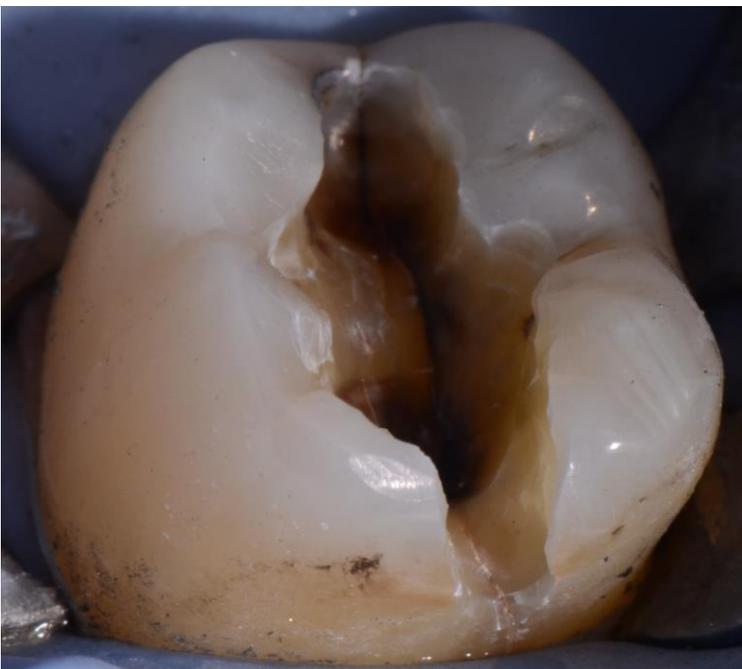
Nous reprendrons le même plan que lors de l'explication des différentes étapes.

Cas clinique réalisé par le Dr. Hugues de BELENET

#### A. Préparation de la cavité :



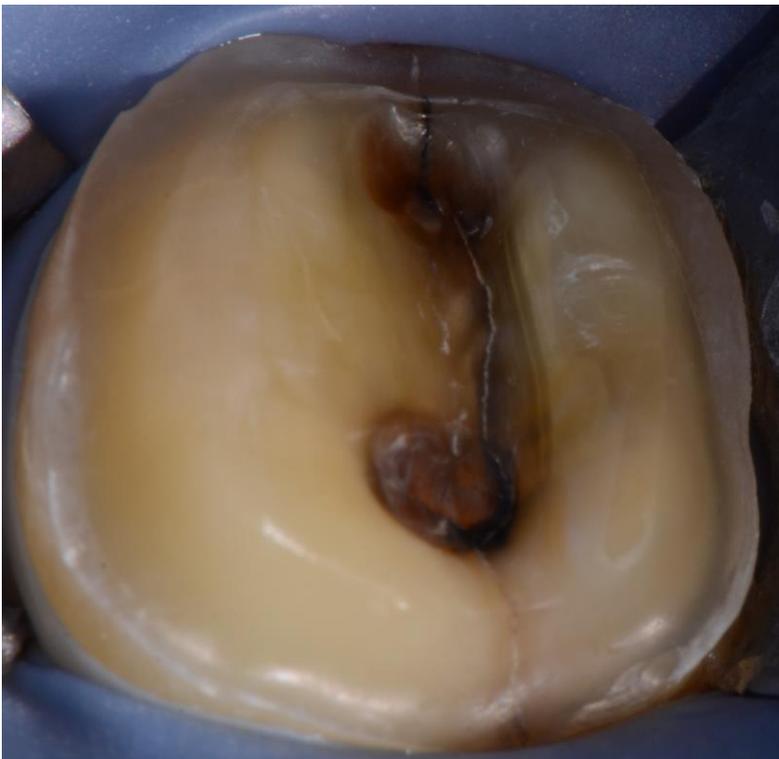
Découverte d'un ancien amalgame infiltré  
Présence d'une fêlure mésio-distale  
Pas de symptomatologie et test de vitalité positif



Dépose de l'amalgame sous digue  
et débridement carieux



Réalisation des gorges de calibration

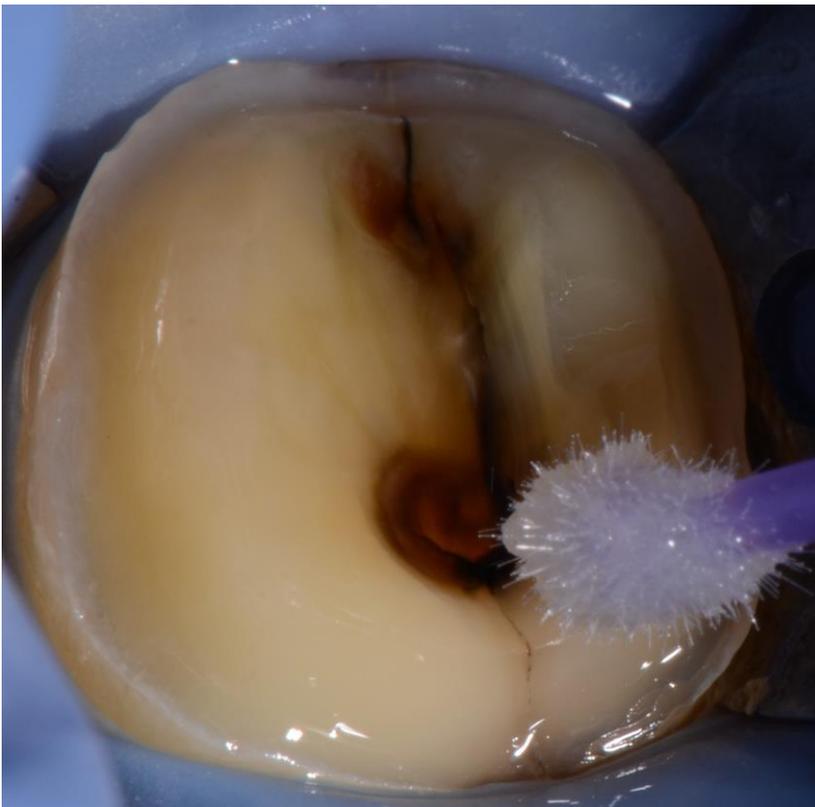


Préparation pour overlay emax  
Le congé périphérique apporte un effet de férule mécanique en complément du collage

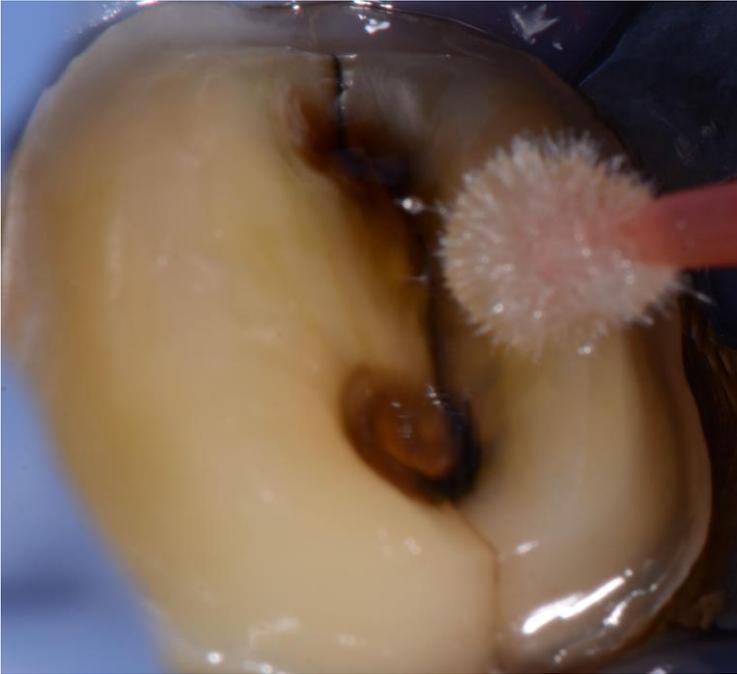
## B. Scellement Dentinaire Immédiat



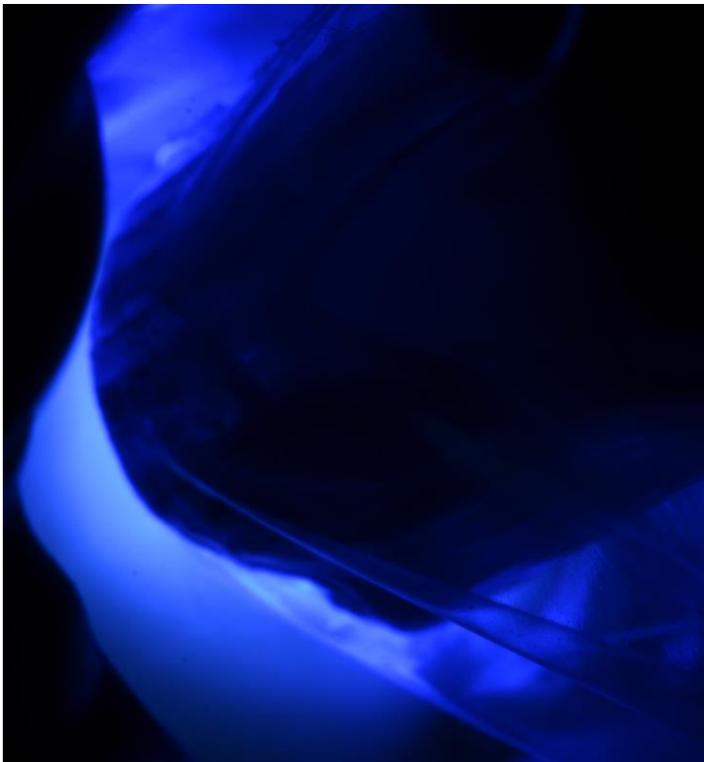
Mordançage de la dentine à l'acide orthophosphorique 37%  
15 secondes maximums  
Puis rinçage et séchage doux



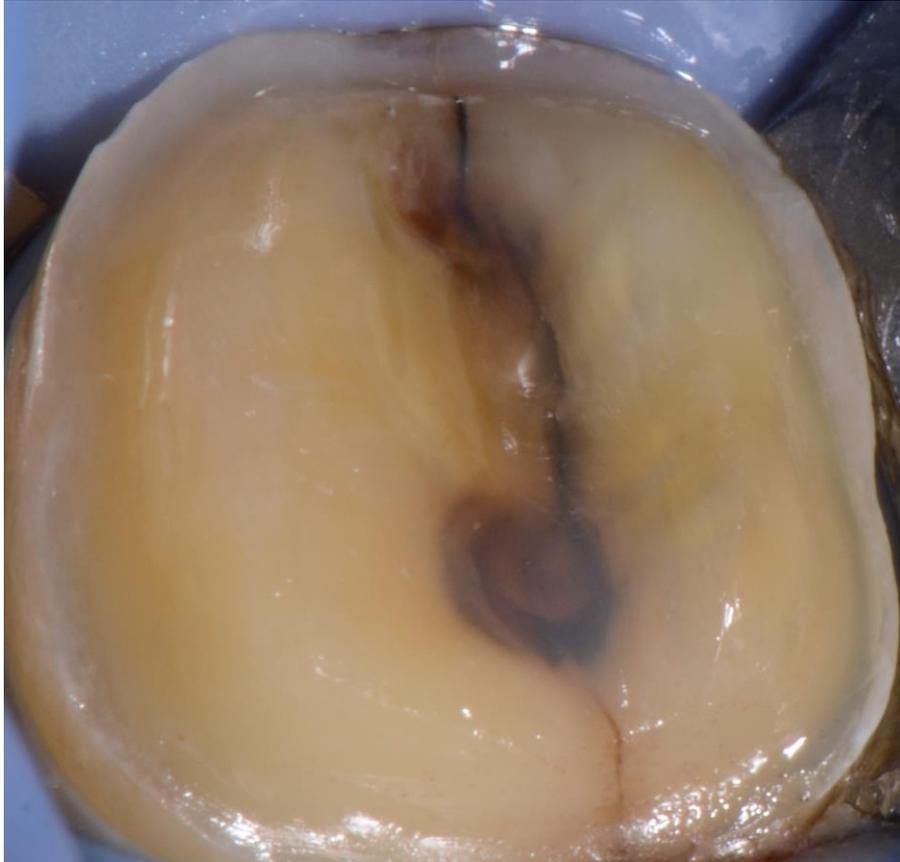
Application du primer (*All Bond 2 Bisico*) et évaporation du solvant



Application de l'adhésif (*D/E resin Bisico*) et étalement à l'aide d'un spray d'air



Photopolymérisation 30 secondes



Application de « flow » pour harmoniser le fond de cavité et protéger l'IDS (facultatif) et polymérisation.

Attention :

- Cette couche de flow crée une surépaisseur qui empiète sur l'espace prothétique dédié au futur overlay. Il faut y penser dès la calibration pour que celui-ci ne soit pas trop fin au niveau du sillon central.
- Cette couche de flow polymérisée doit ensuite être recouverte par de la glycérine et à nouveau polymérisée.
- Après polymérisation du flow, les marges d'émail périphériques doivent être « raffinées » à la fraise pour **éliminer l'adhésif** qui les recouvre et remettre à nu les prismes d'émail.

## C. Empreinte et provisoire



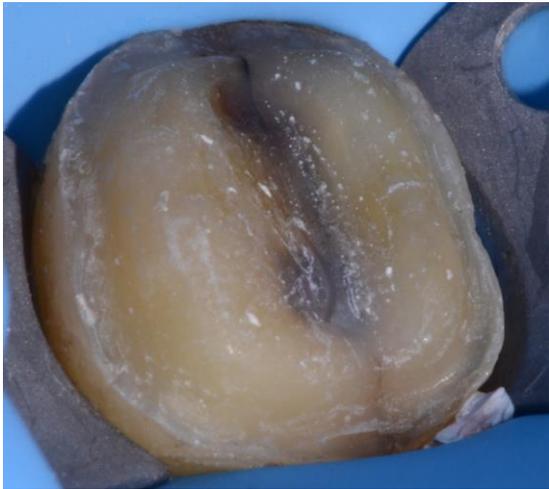
Réalisation d'une empreinte silicone  
« double mélange » et envoi au  
laboratoire pour réalisation d'un overlay  
Emax pleine masse maquillé



Réalisation du provisoire en Bis-GMA à  
partir d'un isomoulage de la situation  
initiale  
Collé avec un ciment polycarboxylate de  
zinc  
Réalisation d'une bretelle en composite  
fluide pour améliorer la rétention du  
provisoire (*après application d'un adhésif  
universel sans mordantage*)

Une semaine plus tard le provisoire est toujours en place, il n'y a aucune sensibilité post-op et le test au froid est toujours positif.

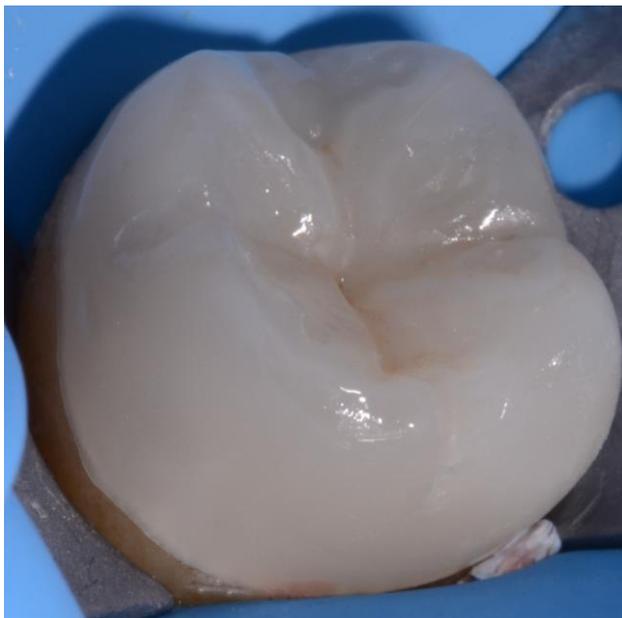
## D. Préparation de la dent avant collage



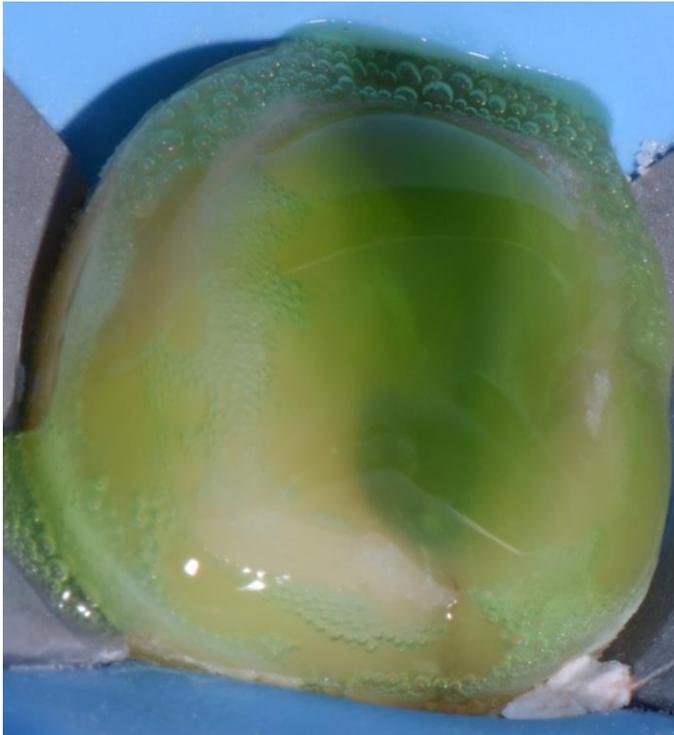
Isolation de la dent après dépose du provisoire.  
Des résidus de ciments provisoires persistent malgré le passage du détartréur. Un microsablage est impératif.



Dent après microsablage (*alumine 50 $\mu$ m*)



Essayage à sec sous digue de l'overlay Emax pour contrôler l'ajustage.

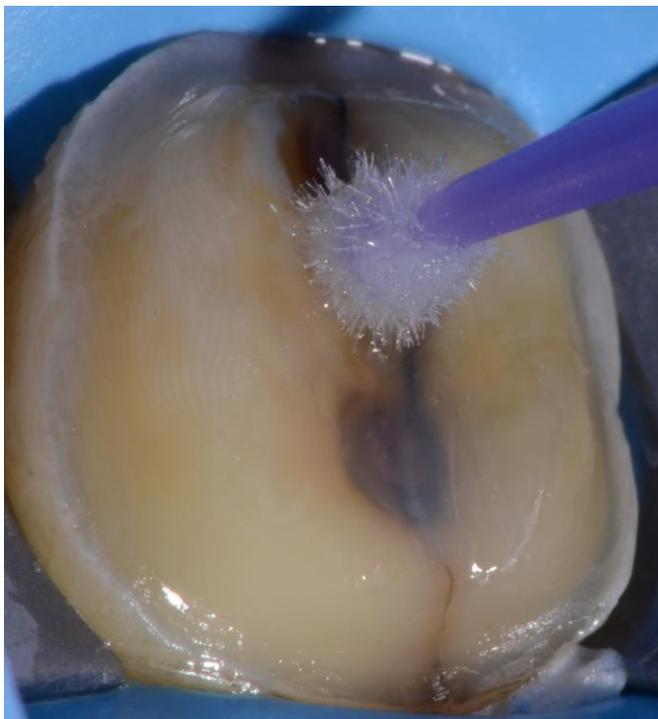


Mordançage amélaire (10sec) puis dentinaire (15sec)

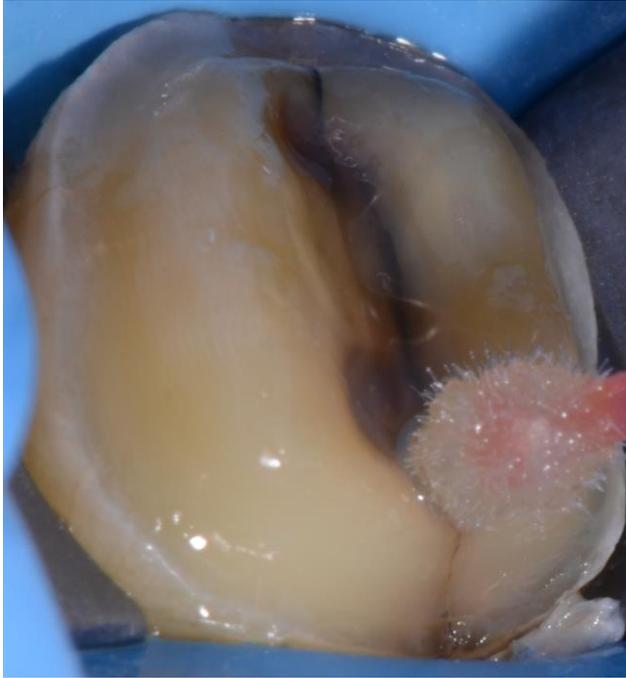
Dans ce cas, l'adhésif utilisé pour l'IDS est le All Bond 2 (*Bisico*)

L'adhésif de celui-ci est non chargé et d'une épaisseur très fine. Le composite fluide qui recouvre l'IDS n'a pas été mis en place sur l'ensemble de la dentine.

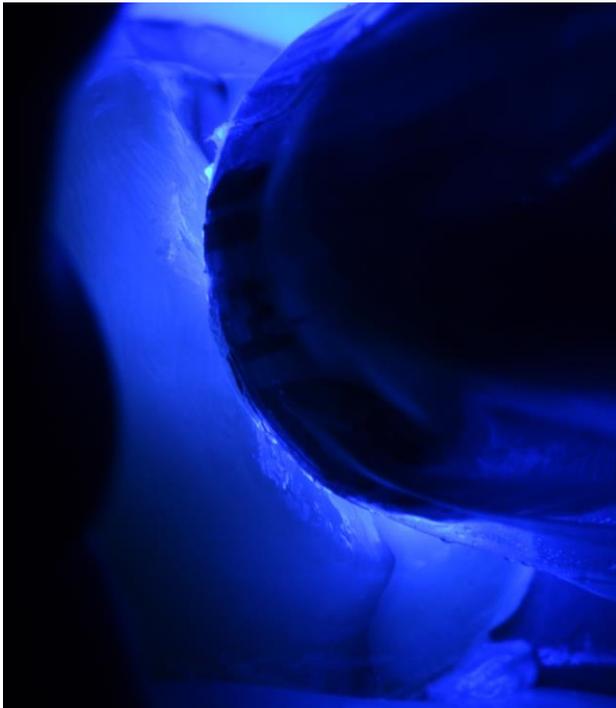
On considère **qu'après sablage, des plages de dentines vont être réexposées**. On refait donc un **protocole de collage complet**, y compris sur la dentine



Application du primer (*All Bond 2 Bisico*) et évaporation du solvant.



Application de l'adhésif (*D/E resin Bisico*)  
et étalement à l'aide d'un spray d'air



Photopolymérisation 30 secondes

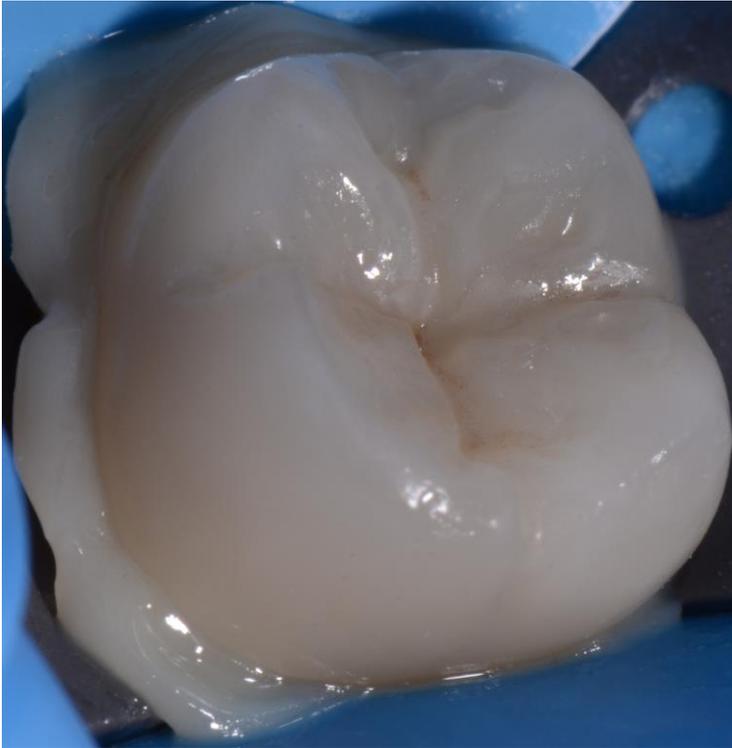
L'adhésif (*D/E resin Bisico*) n'étant pas chargé  
et de très faible épaisseur, sa polymérisation  
n'empêchera pas l'insertion complète de  
l'overlay Emax.

Cette pré-polymérisation de l'adhésif ne doit  
surtout pas être réalisée avec des adhésifs  
chargés (épais)

### E. Préparation de l'intrados prothétique :

- Acide fluorhydrique pendant 20 secondes
- Silane
- Adhésif non polymérisé

### F. Assemblage



Un composite « traditionnel » de restauration est utilisé pour l'assemblage après avoir été préalablement réchauffé à 54°C



Insertion complète :

Après un premier retrait des excès, l'utilisation d'un insert ultrasonique à embout téflon permet de fluidifier le composite de restauration et d'obtenir l'insertion complète de l'overlay.



Retrait des excès (sonde et pinceau) et photopolymérisation finale longue.

Seule l'irradiation lumineuse (à travers l'overlay) permet la polymérisation du composite de collage. Celle-ci doit être longue (au moins 40 sec) et répétée sur l'ensemble des faces de la restauration.

Puis on dépose la digue et on réalise la finition et le polissage.  
On réalisera une radio de contrôle.



Contrôle à 1 mois.

## CONCLUSION :

Ainsi, le scellement dentinaire immédiat est une procédure relativement récente.

Il consiste en **l'application d'un adhésif sur la préparation après fraisage et avant la prise de l'empreinte.**

Il présente de nombreux avantages. Il améliore le collage, diminue les sensibilités post opératoires, réduit le risque d'inflammation pulpaire et évite le problème d'insertion de la prothèse rencontré lors du scellement dentinaire différé.

Cependant ce système présente quelques limites et il s'agit d'un protocole rigoureux et long à mettre en œuvre. La plupart des inconvénients peuvent cependant être compensés :

- L'inhibition de la polymérisation de la couche superficielle par l'oxygène est gérée par une polymérisation sous glycérine, ce qui limitera aussi une trop forte adhésion des provisoires.
- L'épaisseur du film adhésif supplémentaire est réglée par la réalisation de cavité plus profonde.
- La présence d'adhésif sur l'émail est supprimée par un polissage avant l'empreinte
- Le tirage au moment de l'empreinte est solutionné par un polissage parfait de la préparation.

Le collage se fait en 2 temps : une première application pour sceller la dentine fraîchement préparée et une deuxième avant assemblage de la pièce prothétique.

A chaque fois il doit être réalisé à l'abri de l'humidité grâce à un champ opératoire étanche.

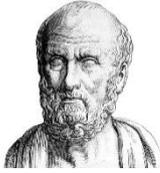
Le protocole de l'IDS n'est pas encore parfait et peut être amélioré.

Le développement récent de la prise d'empreinte numérique par CFAO permet de résoudre en grande partie les inconvénients.

## BIBLIOGRAPHIE

1. Gresnigt M, Cune MS, de Roos JG; Özcan, M. Effect of immediate and delayed dentin sealing on the fracture strength, failure type and Weibull characteristics of lithium disilicate laminate veneers. *Dental Materials*, 2016;32 (4):e73-e81.
2. Qanungo A, Aras MA, Chitre V, Mysore A, Amin B, Daswani SR. Dept. of Prosthodontics, Goa Dental College and Hospital, India. Immediate dentin sealing for indirect bonded restorations. *J Prosthodont Res*. 2016 Oct;60(4):240-249.
3. Magne P. Immediate dentin sealing: a fundamental procedure for indirect bonded restorations. *J Esthet Restor Dent* 2005;17 (3):144-54.
4. Pietton R., Drossat M. Le scellement immédiat de la dentine : intérêt et protocole clinique; *Clinic* 2016 ; 37 : 467-474.
5. Magne P., So W.S. and Cascione D., CDT University of Southern California, School of Dentistry, Los Angeles, Calif J. Hu, Q. Zhu. Immediate dentin sealing supports delayed restoration placement Effect of IDS on preventive treatment for post cementation hypersensitivity *Int J Prosthodont*, 23 (2010), pp. 49-52
6. Abu-Nawareg M., Zidan A., Zhou J., Agee K., Chiba A., Tagami J., Pashley D.. Adhesive sealing of dentin surfaces in vitro: A review. *Am J Dent*. 2015 Dec; 28 (6): 321–332.
7. Duarte S., Jr, Buanain de Freitas C.R., Cury Saad J.R. and Sadan A. School of Dental Medicine. The effect of immediate dentin sealing on the marginal adaptation and bond strengths of total-etch and self-etch adhesives, *JPD*, July 2009. Volume 102, Issue 1, p. 1-9.
8. Ishii N, Maseki T, Nara Y. Bonding state of metal-free CAD/CAM onlay restoration after cyclic loading with and without immediate dentin sealing. *Dent Mater J*. 2017 May 31;36 (3):357-367.
9. Veneziani M. Posterior indirect adhesive restorations: updated indications and the Morphology Driven Preparation Technique. *Int J Esthet Dent*. 2017;12 (2):204-230.
10. Magne P, Nielsen B. Interactions between impression materials and immediate dentin sealing. *J Prosthet Dent*. 2009 Nov;102 (5):298-305.
11. Veneziani M. Adhesive restorations in the posterior area with subgingival cervical margins: new classification and differentiated treatment approach. *Eur J Esthet Dent*. 2010 Spring;5 (1):50-76.
12. Falkensammer F, Arnetzl GV, Wildburger A, Krall C, Freudenthaler J. Influence of different conditioning methods on immediate and delayed dentin sealing. *J Prosthet Dent*. 2014 Aug;112 (2):204-10.
13. Duarte R.M. , de Goes M.F. , M.A.J.R. Effect of time on tensile bond strength of resin cement bonded to dentine and low-viscosity composite. *Journal of Dentistry* 2006; (34): 52-61.
14. Hill EE, Lott J. A clinically focused discussion of luting materials. *Aust Dent J*. 2011 Jun;56 Suppl 1:67-76.

15. de Oliveira M.T., de Freitas P.M., de Paula Eduardo C., Ambrosano G.M., Giannini M.. Influence of Diamond Sono-Abrasion, Air-Abrasion and Er:YAG Laser Irradiation on Bonding of Different Adhesive Systems to Dentin. *Eur J Dent.* 2007 Jul; 1 (3): 158-166.
16. Lee HH, Majd H, Orrego S, Majd B, Romberg E, Mutluay MM, Arola D. Degradation in the Fatigue Strength of Dentin by Cutting, Etching and Adhesive Bonding. *Dent Mater.* 2014 Sep;30 (9):1061-72.
17. Magne P, Douglas WH. Optimization of resilience and stress distribution in porcelain veneers for the treatment of crown-fractured incisors. *Int J Periodontics Restorative Dent.* 1999 Dec;19 (6):543-53.
18. Harsha M., Prafulla M., Ramesh Babu M, Leneena G, Sai Krishna T, Divya G. The Effect of Cavity Design on Fracture Resistance and Failure Pattern in Monolithic Zirconia Partial Coverage Restorations - An In vitro Study. *J Clin Diagn Res.* 2017 May; 11 (5): ZC45–ZC48.
19. Farges JC, Roméas A, Malgloire H, Couble ML, Melin M, Bleicher F. Cicatrisation pulpaire face aux préparations prothétiques : données actuelles et perspectives. *Chir Dent. Fr.* 1 Janvier 2001;2019:125-31.
20. Magne P, Kim T.H., Cascione D. Terence E. Donovan. Immediate dentin sealing improves bond strength of indirect restorations. *J Prosthet Dent.* 2005 Dec;94 (6):511-9.
21. Magne P. IDS: Immediate Dentin Sealing (IDS) for Tooth Preparations. *J Adhes Dent.* 2014 Dec;16 (6):594.
22. Rangiani A, Cao Z, Sun Y, Lu Y, Gao T, Yuan B, Rodgers A, Qin C, Feng JQ. Dentin matrix protein 1 and phosphate homeostasis are critical for postnatal pulp, dentin and enamel formation. *International Journal of Oral Science* (2012) 4, 189-195.



## 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.



Th. : Chir. dent. : Marseille : Aix-Marseille Université : 2018

Rubrique de classement : Odontologie Conservatrice

Résumé :

Le collage a connu une grande évolution depuis quelques années, notamment avec le développement des restaurations partielles collées, qui permettent de s'affranchir des difficultés techniques de réalisation des restaurations directes.

Par le passé, les valeurs d'adhésion obtenues pour les restaurations indirectes ne parvenaient pas à égaler celles des restaurations directes.

Une explication à ce constat est, entre autre, la différence qualitative des surfaces de collage.

En effet, pendant la phase de temporisation, la dentine subit des modifications et des contaminations par les ciments provisoires et la micro-infiltration bactérienne.

Seule la dentine fraîchement coupée constitue un substrat idéal. À la fin des années 1990 est apparue l'idée de sceller immédiatement la dentine après la préparation.

Ce scellement dentinaire immédiat présente de nombreux avantages, biologiques et mécaniques notamment, mais nous verrons qu'il a aussi ses limites.

La première partie expose les intérêts du scellement dentinaire immédiat.

La deuxième partie montre ses avantages et inconvénients ainsi que ses indications.

La troisième partie illustre ce protocole par un cas clinique.

Mots clés : collage, scellement dentinaire immédiat

MASSICART Jérôme – Immediate dentin sealing: interests and implementing

The bonding knew a great evolution for some years, particularly thanks to the development of partial bonded restorations to eliminate technical challenges of direct restorations.

In the past, adhesions values obtained for indirect restorations weren't as elaborate as direct ones.

An explanation for this is the qualitative difference of bonding surfaces.

Actually, during the temporization step, dentin undergoes modifications and contaminations by temporary cements and bacterial micro-infiltration.

Only freshly cut dentin is an ideal substrate. In the end of years 1990 appear the idea of sealing the dentin immediately after preparation.

Immediate dentin sealing have many advantages, particularly biological and mechanical, but we will see also his limits.

The first part outlines the interests of immediate dentin sealing.

The second part shows his advantages and disadvantages and his indications.

The third part illustrates this protocol with a clinical case.

MeSH: bonding, immediate dentin sealing

Adresse de l'auteur :

8, rue des messages  
13800 ISTRES