

UNIVERSITÉ TOULOUSE III – PAUL SABATIER

FACULTÉ DE CHIRURGIE DENTAIRE

ANNÉE 2023

2023 TOU3 3066

THÈSE

POUR LE DIPLOME D'ÉTAT DE DOCTEUR EN CHIRURGIE DENTAIRE

Présentée et soutenue publiquement

Par

Alicia SOMA

Le 05/09/2023

**QUE VALENT LES MATERIAUX D'OBTURATIONS PROVISOIRES VENDUS
DANS LE COMMERCE : ETUDE D'ETANCHEITE**

Directeur de thèse : Dr Thibault CANCEILL

JURY

Président : Pr Franck DIEMER

1^{er} assesseur : Dr Mathieu MARTY

2^{ème} assesseur : Dr Thibault CANCEILL

3^{ème} assesseur : Dr Sylvie LÊ



**Faculté de santé
Département d'Odontologie**

➔ **DIRECTION**

Doyen de la Faculté de Santé

M. Philippe POMAR

**Vice Doyenne de la Faculté de Santé
Directrice du Département d'Odontologie**

Mme Sara DALICIEUX-LAURENCIN

Directeurs Adjoints

Mme Sarah COUSTY
M. Florent DESTRUHAUT

Directrice Administrative

Mme Muriel VERDAGUER

Présidente du Comité Scientifique

Mme Cathy NABET

➔ **HONORARIAT**

Doyens honoraires

M. Jean LAGARRIGUE +
M. Jean-Philippe LODTER +
M. Gérard PALOUDIER
M. Michel SIXOU
M. Henri SOULET

Chargés de mission

M. Karim NASR (*Innovation Pédagogique*)
M. Olivier HAMEL (*Maillage Territorial*)
M. Franck DIEMER (*Formation Continue*)
M. Philippe KEMOUN (*Stratégie Immobilière*)
M. Paul MONSARRAT (*Intelligence Artificielle*)

➔ **PERSONNEL ENSEIGNANT**

Section CNU 56 : Développement, Croissance et Prévention

56.01 ODONTOLOGIE PEDIATRIQUE et ORTHOPEDIE DENTO-FACIALE (Mme Isabelle BAILLEUL-FORESTIER)

ODONTOLOGIE PEDIATRIQUE

Professeurs d'Université : Mme Isabelle BAILLEUL-FORESTIER, M. Frédéric VAYSSE
Maîtres de Conférences : Mme Marie- Cécile VALERA, M. Mathieu MARTY
Assistants : Mme Anne GICQUEL, M. Robin BENETAH
Adjoints d'Enseignement : M. Sébastien DOMINE, M. Mathieu TESTE, M. Daniel BANDON

ORTHOPEDIE DENTO-FACIALE

Maîtres de Conférences : M. Pascal BARON, M. Maxime ROTENBERG
Assistants : M. Vincent VIDAL-ROSSET, Mme Carole VARGAS JOULIA
Adjoints d'Enseignement : Mme. Isabelle ARAGON

56.02 PRÉVENTION, ÉPIDÉMIOLOGIE, ÉCONOMIE DE LA SANTÉ, ODONTOLOGIE LÉGALE (Mme NABET Catherine)

Professeurs d'Université : M. Michel SIXOU, Mme Catherine NABET, M. Olivier HAMEL, M. Jean-Noël VERGNES
Maîtres de Conférences : Mme Géromine FOURNIER
Adjoints d'Enseignement : M. Alain DURAND, Mlle. Sacha BARON, M. Romain LAGARD, M. Jean-Philippe GATIGNOL
Mme Carole KANJ, Mme Mylène VINCENT-BERTHOUMIEUX, M. Christophe BEDOS

Section CNU 57 : Chirurgie Orale, Parodontologie, Biologie Orale

57.01 CHIRURGIE ORALE, PARODONTOLOGIE, BIOLOGIE ORALE (M. Philippe KEMOUN)

PARODONTOLOGIE

Professeurs d'Université : Mme Sara LAURENCIN- DALICIEUX,
Mme Alexia VINEL, Mme. Charlotte THOMAS
Maîtres de Conférences : M. Joffrey DURAN, M. Antoine AL HALABI
Assistants : M. Loïc CALVO, M. Christophe LAFFORGUE, M. Antoine SANCIER, M. Ronan BARRE ,
Adjoints d'Enseignement : Mme Myriam KADDECH, M. Matthieu RIMBERT,

CHIRURGIE ORALE

Professeur d'Université : Mme Sarah COUSTY
Maîtres de Conférences : M. Philippe CAMPAN, M. Bruno COURTOIS
Assistants : M. Clément CAMBRONNE, M. Antoine DUBUC
Adjoints d'Enseignement : M. Gabriel FAUXPOINT, M. Arnaud L'HOMME, Mme Marie-Pierre LABADIE, M. Luc RAYNALDY,
M. Jérôme SALEFRANQUE,

BIOLOGIE ORALE

Professeurs d'Université : M. Philippe KEMOUN, M. Vincent BLASCO-BAQUE
Maîtres de Conférences : M. Pierre-Pascal POULET, M. Matthieu MINTY
Assistants : Mme Chiara CECCHIN-ALBERTONI, M. Maxime LUIS, Mme Valentine BAYLET GALY-CASSIT,
Mme Sylvie LE
Adjoints d'Enseignement : M. Mathieu FRANC, M. Hugo BARRAGUE, Mme Inessa TIMOFEEVA-JOSSINET

Section CNU 58 : Réhabilitation Orale

58.01 DENTISTERIE RESTAURATRICE, ENDODONTIE, PROTHESES, FONCTIONS-DYSFONCTIONS, IMAGERIE, BIOMATERIAUX (M. Franck DIEMER)

DENTISTERIE RESTAURATRICE, ENDODONTIE

Professeur d'Université : M. Franck DIEMER
Maîtres de Conférences : M. Philippe GUIGNES, Mme Marie GURGEL-GEORGELIN, Mme Delphine MARET-COMTESSE
Assistants : M. Ludovic PELLETIER, Mme Laura PASCALIN, M. Thibault DECAMPS
M. Nicolas ALAUX, M. Vincent SUAREZ, M. Lorris BOIVIN
Adjoints d'Enseignement : M. Eric BALGUERIE, M. Jean- Philippe MALLET, M. Rami HAMDAN, M. Romain DUCASSE,
Mme Lucie RAPP

PROTHÈSES

Professeurs d'Université : M. Philippe POMAR, M. Florent DESTRUHAUT,
Maîtres de Conférences : M. Antoine GALIBOURG,
Assistants : Mme Margaux BROUTIN, Mme Coralie BATAILLE, Mme Mathilde HOURSET, Mme Constance CUNY
M. Anthony LEBON
Adjoints d'Enseignement : M. Christophe GHRENASSIA, Mme Marie-Hélène LACOSTE-FERRE, M. Olivier LE GAC, M. Jean-
Claude COMBADAZOU, M. Bertrand ARCAUTE, M. Fabien LEMAGNER, M. Eric SOLYOM,
M. Michel KNAFO, M. Victor EMONET-DENAND, M. Thierry DENIS, M. Thibault YAGUE,
M. Antonin HENNEQUIN, M. Bertrand CHAMPION

FONCTIONS-DYSFONCTIONS, IMAGERIE, BIOMATERIAUX

Professeur d'Université : Mr. Paul MONSARRAT
Maîtres de Conférences : Mme Sabine JONJOT, M. Karim NASR, M. Thibault CANCEILL, M. Julien DELRIEU
Assistants : M. Paul PAGES, M. Olivier DENY
Adjoints d'Enseignement : Mme Sylvie MAGNE, M. Thierry VERGÉ, M. Damien OSTROWSKI

Mise à jour pour le 01 Septembre 2023

A notre président de jury,

Monsieur le Professeur DIEMER Franck,

- Professeur des Universités, Praticien Hospitalier d'Odontologie
- Docteur en Chirurgie Dentaire,
- D.E.A. de Pédagogie (Éducation, Formation et Insertion) Toulouse Le Mirail,
- Docteur de l'Université Paul Sabatier,
- Responsable du comité scientifique de la Société française d'Endodontie,
- Responsable du Diplôme Inter Universitaire d'Endodontie à Toulouse,
- Responsable du Diplôme universitaire d'hypnose,
- Co-responsable du diplôme Inter-Universitaire d'odontologie du Sport,
- Lauréat de l'Université Paul Sabatier

Je vous remercie de l'honneur que vous me faites en acceptant de présider le jury de cette thèse. J'ai pu apprécier tout au long de mon cursus la justesse et la qualité de votre enseignement, ainsi que vos précieux conseils lors de mon activité clinique. Veuillez trouver ici le témoignage de ma profonde reconnaissance.

A notre directeur de thèse,

Monsieur le Docteur CANCEILL Thibault,

- Maître de Conférences des Universités, Praticien Hospitalier d'Odontologie,
- Docteur en Chirurgie Dentaire,
- Docteur en sciences des matériaux
- Master 1 Santé Publique :
- Master 2 de Physiopathologie
- CES Biomatériaux en Odontologie
- D.U.de conception Fabrication Assisté par ordinateur en Odontologie (CFAO)
- D.U. de Recherche Clinique en Odontologie
- Attestation de Formation aux gestes et Soins d'Urgence Niveau 2

Je vous remercie d'avoir accepté la direction de cette thèse, et de m'avoir accompagnée pour réaliser ce travail. Cela a été un réel plaisir, tout au long de ces années d'études, de vous avoir comme enseignant, comme encadrant clinique, et enfin comme directeur de thèse. Veuillez trouver ici le témoignage de ma plus grande gratitude.

A notre jury de thèse,

Monsieur le Docteur MARTY Mathieu,

- Maître de Conférences des Universités, Praticien Hospitalier d'Odontologie,
- Docteur en Chirurgie Dentaire,
- CES de Chirurgie Dentaire Odontologie Pédiatrique et Prévention,
- CES de Physiopathologie et diagnostic des dysmorphies cranio-faciales
- Master 2 Sciences de l'éducation Université Paul VALÉRY Montpellier 3
- Doctorat en Sciences de l'éducation Université Paul VALÉRY Montpellier 3

Je vous remercie d'avoir accepté de participer à ce jury de thèse. Vos enseignements durant ces années cliniques et théoriques nous ont beaucoup appris. Vous avez su rendre les vacances de pédodontie beaucoup plus agréables grâce à votre humour. Veuillez trouver ici le témoignage de mon respect.

A notre jury de thèse,

Madame le Docteur LÊ Sylvie,

- Chef de Clinique des Universités - Assistante des Hôpitaux
- Docteur en Chirurgie Dentaire
- Master 2 Santé Digestive et Nutrition
- Lauréat de l'Université Paul Sabatier

Je vous remercie d'avoir accepté de participer au jury de cette thèse. Vous m'aurez accompagnée du début de nos études jusqu'à cette dernière étape. Je vous suis reconnaissante pour votre soutien, votre patience, vos conseils, et tout ce que vous m'avez apporté, dans les études mais surtout en dehors. Merci d'être l'amie que vous êtes.

A mon papa, sans qui je n'aurais peut-être pas eu la chance d'aller jusque-là... Merci de m'avoir répété que même si c'était difficile pendant quelques années, ça en vaudrait le coup pour la suite. Tu peux enfin m'appeler Docteur Tipoupous'.

A ma maman, qui aura stressé plus que moi pendant ces dernières années. Merci de m'avoir accompagnée et soutenue dans mes choix (et dans mes déménagements). J'espère que tu es fière de moi aujourd'hui.

A mon frère, Anaïs, et Sam, merci de m'avoir toujours ouvert votre porte, dans les bons comme dans les moins bons moments. Je me souviens que quoi qu'il arrive, le soleil se lèvera toujours demain.

A ma famille de Créteil, je n'oublierai pas ce que vous avez fait pour moi, et tous les week-end où vous m'avez accueillie durant mon année de triplement. Mention spéciale à ma tata Didi, qui est à l'origine de ce sujet de thèse.

A mon Papou, qui n'est malheureusement plus là pour voir l'aboutissement de ces dernières années. Je sais que tu continues à veiller sur moi...

A mes amis d'enfance, Mathieu, Nicolas, Annabelle, pour tout ce qu'on a traversé ensemble... Et pour tout ce qu'il nous reste à partager, merci d'être toujours là.

A Flora, ma binôme d'amour. Je te remercie particulièrement pour ta patience et tes encouragements durant nos années cliniques.

A mes amis de la faculté, Pauline, Sylvie, Mélanie D. , Mélanie F. , Anthony, Guillaume, et tous les autres qui m'ont accompagnée dans cette aventure... Merci pour tous ces moments inoubliables partagés ensemble, et tous ceux qui sont à venir.

A ceux qui ont une place spéciale pour moi, Éric, Fabienne, Annick et Seb, merci de me soutenir, de près ou de loin.

A Olivia, qui a permis la continuité de ce travail lors de mon absence. Merci d'avoir pris le relais au laboratoire.

Table des matières

<i>Introduction</i> :	11
<i>I. Matériel et méthodes</i> :	12
Les matériaux étudiés :	13
Préparation des échantillons	15
Analyses statistiques.....	16
<i>II. Résultats</i> :.....	17
<i>III. Discussion</i> :	18
Études d'étanchéité :	18
Intérêt du matériau à usage grand public :.....	19
Biais de cette étude :.....	20
Perspective	21
<i>Conclusion</i> :.....	22

Table des figures :

<u>Figure 1</u> : Conditionnement du Cavit (3M Espe).....	12
<u>Figure 2</u> : Conditionnement du Cimadent (Médident).....	12
<u>Figure 3</u> : Conditionnement du Plombadent (Tout Dentaire).....	12
<u>Figure 4</u> : Photographies de l'infiltration du colorant dans les matériaux examinés.....	15
<u>Figure 5</u> : Moyenne des scores d'infiltration du Cavit, du Cimadent, et du Plombadent.....	16
<u>Tableau 1</u> : Composition des matériaux.....	16
<u>Tableau 2</u> : P-value de l'infiltration de colorant.....	17

Introduction :

La répartition des chirurgiens-dentistes sur le territoire français est très inégale et ne permet pas de garantir une offre de soins homogène, ceci créant des zones sous dotées et des déserts médicaux [1]. Dans ce contexte, il est difficile pour les patients, même suivis par un chirurgien-dentiste, d'obtenir un rendez-vous rapidement en cas d'urgence. Pour pallier à cette difficulté et aux délais d'attente, certains laboratoires ont développé des traitements bucco-dentaires vendus librement dans le commerce. Ils n'ont pas pour but de remplacer le soin réalisé par le chirurgien-dentiste, mais permettent au patient de faire lui-même un soin provisoire afin de patienter jusqu'au rendez-vous chez son praticien.

Ces produits sont facilement accessibles pour le patient, ils ne nécessitent pas d'ordonnance de la part du chirurgien-dentiste. Ils sont vendus en pharmacie et parapharmacie, mais peuvent également être achetés sur internet, via le site des fabricants ou même d'autres sites très utilisés tels que Amazon®.

Parmi ces produits, on retrouve notamment des pansements provisoires. Ceux-ci vont s'avérer utiles lorsque le patient a perdu une ancienne restauration, ou vient de se casser une dent par exemple : il peut utiliser ce biomatériau pour combler lui-même la cavité dentaire. D'après les brochures des deux fabricants, les objectifs de ces biomatériaux seraient de :

- Limiter le contact avec la salive et donc l'infiltration bactérienne
- Diminuer les sensibilités thermiques
- Éviter le bourrage alimentaire
- Empêcher le frottement de la langue sur une paroi dentaire trop tranchante
- Selon la localisation de la cavité, réduire le préjudice esthétique

Pour limiter le passage des fluides salivaires et des microorganismes, il est indispensable que le pansement assure une bonne étanchéité. Cela implique que le matériau soit le moins poreux possible, et que le joint dent-matériau résiste aux infiltrations marginales [2].

L'étanchéité peut être influencée par plusieurs paramètres tels que [3] :

- Une **rétraction de prise** : lors de la prise du matériau, il arrive qu'un réarrangement des liaisons entre les molécules composant le matériau entraîne une diminution de son volume. Un hiatus est alors créé entre le biomatériau et la surface dentaire.

- Une **mauvaise adaptation marginale** : cette mesure représente l'espace entre la dent et le biomatériau. Elle est considérée comme mauvaise si lors de l'application le biomatériau n'épouse pas complètement la forme de la surface dentaire, un hiatus est alors créé. Elle est influencée notamment par la mouillabilité du matériau lors de sa pose et la rétraction de prise.
- Un **défaut d'adhérence** : le biomatériau n'adhère pas bien à la surface dentaire. Selon sa composition, des liaisons sont créées ou non avec les tissus. Ceci crée dans un premier temps un hiatus, pouvant aller jusqu'au décollement complet du biomatériau.

Le manque d'étanchéité permettrait le contact du fluide salivaire avec les tissus dentaires, ceci entraînant des récurrences carieuses ou des pathologies pulpaires. [3]

Certains paramètres peuvent influencer la tenue dans le temps de ces pansements provisoires : [4]

- L'humidité : une cavité trop humide rendrait le pansement friable s'il est sensible à l'humidité ;
- La forme de la cavité : plus elle sera profonde et rétentive et mieux le pansement tiendra ;
- La qualité des tissus dentaires : si la cavité est cariée, il est probable que le pansement accroche moins bien ;

Au-delà du temps de tenue indiqué par le laboratoire, l'étanchéité n'est plus garantie.

L'objectif de cette étude est donc de comparer l'étanchéité de deux matériaux d'obturation provisoire disponibles dans le commerce avec un biomatériau utilisé en pratique quotidienne au cabinet dentaire. L'hypothèse nulle de ce travail est qu'il n'existe pas de différence concernant l'étanchéité entre ces matériaux.

I. Matériel et méthodes :

Une étude *in vitro* a été réalisée dans le Département d'Odontologie de la Faculté de Santé de Toulouse au mois de mars 2023. Elle n'a reçu aucun financement externe. Les investigateurs ne présentent aucun conflit d'intérêt.

Le choix de deux biomatériaux vendus dans le commerce s'est porté sur les deux premiers disponibles en tapant « pansement dentaire » dans la barre de recherche, sur la plateforme de vente en ligne Amazon® au mois de Mars 2023.

Les matériaux étudiés :

Le Cimadent (Médident) et le Plombadent (Tout Dentaire) ont tous les deux pour but de combler une cavité dentaire de manière provisoire pour le patient, cependant ils présentent quelques différences.



Figure 1. Conditionnement du Cavit (3M Espe)



Figure 2. Conditionnement du Cimadent (Médident).



Figure 3. Conditionnement du Plombadent (Tout DENTAIRE).

- Le **Cimadent** :

Il se présente sous forme de tube vendu avec une spatule et un mode d'emploi. Sa contenance permet d'en faire un douzaine d'utilisation. Il coûte 18,80€.

Avant sa manipulation il faut s'assurer d'avoir les mains sèches, la prise du matériau commence directement au contact salivaire donc des doigts humides entraîneraient une prise prématurée. Le patient est supposé d'abord sécher la cavité, mais le kit ne prévoit pas de matériel pour réaliser cela. Selon la forme de la cavité il est donc très probable que le pansement soit appliqué au contact de salive. Le patient vient prélever la quantité nécessaire au comblement à l'aide la spatule pour l'y appliquer. Il peut enlever les excès, puis régler l'occlusion en serrant simplement les dents. La prise se fait durant 20 minutes. Le pansement peut être gardé ainsi durant un mois, ensuite il faudra le renouveler. A part dans le cas d'une chute spontanée du matériau, il paraît très difficile de le retirer autrement qu'avec des instruments professionnels de chirurgie dentaire.

- Le **Plombadent** :

Il se présente sous forme de pot, vendu avec une spatule et un mode d'emploi. Sa contenance permet d'en faire un trentaine d'utilisation. Il coûte 17,80€. Une fois le pot ouvert, il est utilisable durant 48 mois à condition de respecter certaines précautions : bien refermer le pot après chaque utilisation, ne pas humidifier le produit, ranger le pot dans un endroit où la température est comprise entre 12 °C et 25 °C.

Le Plombadent s'applique comme le Cimadent, sur cavité sèche ce qui soulève le même problème lors de l'application : le patient ne dispose pas de matériel pour sécher la cavité. La prise se fait en une minute, il est recommandé ensuite de se rincer la bouche à l'eau chaude pour terminer la prise. Il faudra éviter de manger durant les 2h qui suivent la pose.

Le pansement peut être maintenu durant 28j, ensuite il faudra le renouveler. La même remarque que précédemment peut être formulée concernant la dépose de cette restauration. Les 2 matériaux présentent des divergences dans leur composition. Voici un tableau récapitulatif des composants de chacun, permettant également de les comparer au biomatériau qui nous servira de témoin dans la suite de ce travail : le Cavit.

Cimadent	Plombadent	Cavit
<ul style="list-style-type: none"> - Oxyde de zinc - Sulfate de calcium semi hydraté - Tetraethylene glycol dimethyl ether - Polyethylmethacrylate 	<ul style="list-style-type: none"> - Oxyde de zinc - Matières synthétiques, non détaillées 	<ul style="list-style-type: none"> - Oxyde de zinc - Sulfate de calcium - Sulfate de zinc - Acétate de glycol - Résines d'acétate de polyvinyle de chlorure - Triethanolamine - Pigments - Talc - Sulfate de barium

Tableau 1. Composition des matériaux.

On remarque que malgré des différences de composition, ils possèdent tous trois un élément commun : l'oxyde de zinc. Ce dernier possède des propriétés antibactériennes [5], ce qui le rend essentiel pour assurer le rôle étanche de l'obturation.

Préparation des échantillons

Trente molaires permanentes humaines extraites pour raison parodontale ont été collectées et stockées dans une solution de chloramine à 1%. Cette solution permet de maintenir les dents hydratées tout en évitant leur contamination. Elle n'interfère pas avec les résultats d'une étude *in vitro* [6].

Pour pouvoir être utilisées dans le cadre de l'étude, les dents ont été triées selon certains critères de sélection : l'absence de fractures, de restaurations, de caries ou de traitements endodontiques. De façon simple, les molaires pouvaient être conservées si elles étaient considérées comme saines du point de vue de leurs tissus minéralisés. Toutes les molaires

correspondant à ces critères pouvaient être incluses, maxillaires comme mandibulaires, y compris les dents de sagesse.

Des cavités occlusales de dimensions standardisées (3x3x3mm) ont été réalisées sur la face occlusale de chacune des dents à l'aide d'une fraise boule diamantée (diamètre 012) montée sur turbine avec un spray d'air et d'eau.

Les 30 cavités ont ensuite été réparties en trois groupes de 10 dents pour recevoir respectivement une restauration par le matériau professionnel (Cavit, 3M Espe), ou un des deux matériaux disponibles dans le commerce : Cimadent (Médident) et Plombadent (Tout Dentaire). Toutes les dents ont été incluses dans un bloc de résine Ivolen® pour faciliter leur manipulation et protéger les apex de la future infiltration de colorant.

La mise en place de chaque matériau dans les 10 cavités qui lui ont été attribuées a respecté les recommandations des fabricants, à savoir une application à la spatule en tassant le matériau dans la cavité puis en retirant les excès. La même opératrice a réalisé les cavités et les obturations.

Les dents restaurées ont été placées dans des récipients hermétiques en atmosphère humide à 37°C pendant 30 jours. A l'issue de ce temps de latence, les dents ont été immergées dans une solution de Fuchsine basique à 0,2% pendant 24 heures, puis rincées, séchées et découpées verticalement par le centre de la restauration à faible vitesse à l'aide d'un disque diamanté sous irrigation (Isomet Low Speed, Buehler).

Les coupes ont été photographiées puis analysées informatiquement à l'aide du logiciel Image J de façon à définir l'infiltration du colorant le long de la restauration.

Une évaluation par tiers a été choisie conformément à la littérature : Score 0 = pas d'infiltration, Score 1 = infiltration du 1^{er} tiers de la restauration, Score 2 = infiltration du second tiers, Score 3 = infiltration de l'intégralité du joint [7]. Deux évaluateurs ont procédé à l'analyse des images en aveugle du matériau posé et de la réponse de l'autre évaluateur.

Analyses statistiques

Les scores par variables seront présentés sous la forme [moyenne ± écart type]. La comparaison entre tous les groupes a été assurée par l'application d'un test non paramétrique de Kruskal-Wallis (p-value globale). La comparaison des groupes deux à deux a été assurée par l'utilisation de tests de Mann Whitney Wilcoxon.

Le seuil de significativité est fixé à 5%. La base de données a été constituée sur Microsoft Excel® puis les analyses et figures réalisées grâce aux logiciels Stata v.13® et GraphPad Prism 5®. Un coefficient kappa de concordance entre les évaluateurs a été calculé.

II. Résultats :

Après analyse des échantillons, il est possible de différencier 2 types d'infiltration du colorant : au niveau du joint entre le matériau et la dent, et au niveau du matériau lui-même.

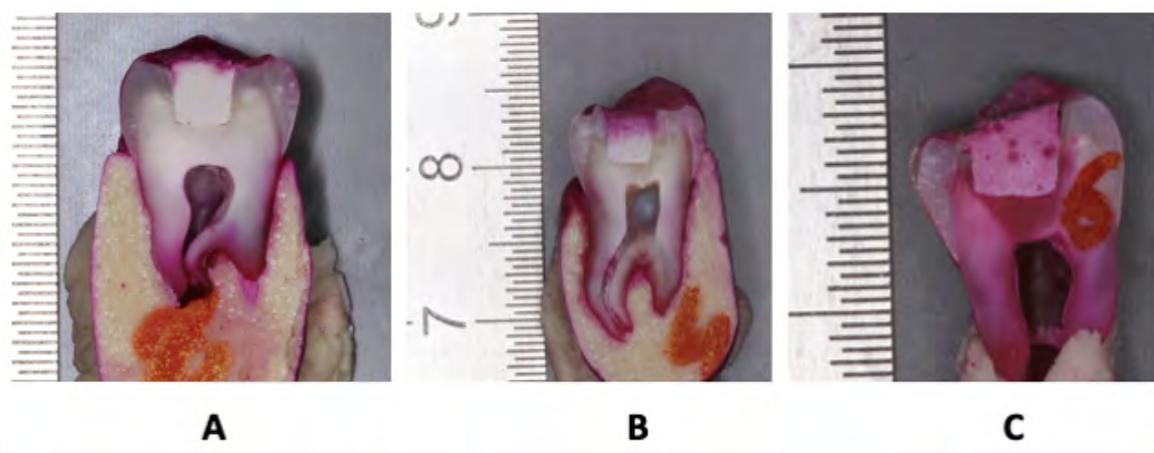


Figure 4. Photographies de l'infiltration du colorant dans les matériaux examinés. A : Cavit (3M Espe) score 1. B : Plombadent (Tout Dentaire) score 2. C : Cimadent (Médident) score 3.

Concernant les dents obturées par le Cimadent (Médident), nous voyons qu'à chaque fois le colorant ne passe pas seulement au niveau du joint entre le matériau et la dent, mais traverse complètement le Cimadent (Médident), jusqu'à atteindre les tissus dentaire.

Les dents obturées par le Plombadent (Tout Dentaire) présentent une infiltration légèrement moins importante.

Les dents obturées par le Cavit (3M Espe) sont celles qui présentent les meilleurs résultats d'étanchéité.

Le coefficient kappa de concordance inter-évaluateurs est calculé à 0,84. Cela signifie un agrément quasi-parfait entre les évaluateurs. [8]

	Cavit	Cimadent	Plombadent	<i>p-value globale</i>
Infiltration de colorant	1,4 ± 0,52	3 ± 0	2,5 ± 0,53	<0,0001

Tableau 2. P-value de l'infiltration de colorant pour les différents matériaux.

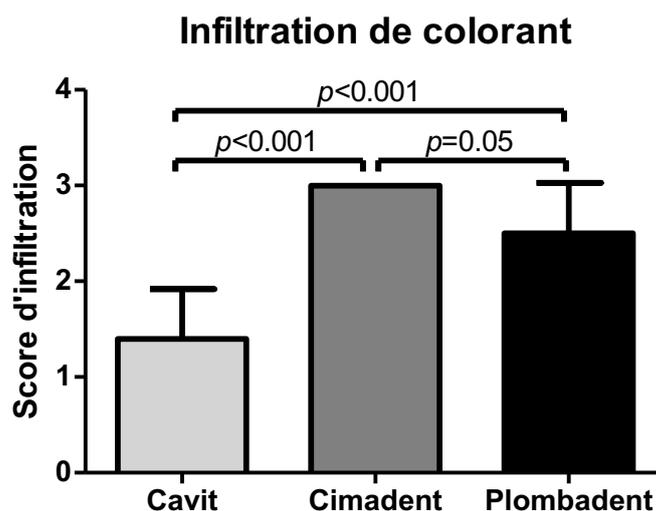


Figure 5. Moyenne des scores d'infiltration du Cavit, Cimadent, et Plombadent.

Il existe une différence significative entre le Cavit et les 2 autres matériaux, en faveur du Cavit. En revanche, entre le Cimadent et le Plombadent, la différence d'étanchéité est à la limite de la significativité.

III. Discussion :

Les résultats présentés dans le cadre de notre étude mettent en évidence l'étanchéité supérieure sur la dentine du matériau à usage professionnel, en comparaison avec les produits du commerce.

Études d'étanchéité :

D'autres études ont déjà été réalisées comparant l'étanchéité du Cavit avec différents matériaux à usage professionnel, tels que divers composites ou ciments...

L'une de ces études a utilisé un protocole similaire au notre, dans le but de comparer l'étanchéité des matériaux de restauration provisoire Cavit, TERM, IRM, Ketac-Silver et une restauration « sandwich » IRM-Cavit en réalisant un test d'infiltration de colorant [9]. Des cavités d'accès endodontiques ont été réalisées sur soixante molaires humaines saines extraites. Après élimination du tissu pulpaire, un coton a été placé dans la chambre pulpaire. Les préparations d'accès ont été scellées avec un des matériaux, puis les dents ont été thermocyclées (800 cycles), et immergées dans du bleu de méthylène pendant 4 heures.

Ensuite elles ont été sectionnées et évaluées sous un microscope pour mesurer l'étanchéité. Le Cavit n'a présenté aucune infiltration, l'analyse statistique a montré que l'IRM et le Ketac-Silver étaient significativement moins étanchés que les trois autres matériaux ($p < 0,01$). Les résultats d'étanchéité obtenus à partir du TERM, du Cavit et du "sandwich" IRM-Cavit n'étaient pas significativement différents.

L'étanchéité du Cavit et celle du TERM ont été comparées dans d'autres études. L'une d'elle, utilisant du noir de Carbone, montrait une supériorité significative de l'étanchéité du Cavit [10].

D'autres chercheurs ont évalué l'étanchéité après avoir réalisé un traitement canalair sur l'échantillon des dents recueillies. Une technique différente de la nôtre, le modèle par transport des fluides, a permis de comparer le Cavit, l'IRM, le Tempit et Tempit-Ultra-F [11]. Les deux derniers cités sont des matériaux d'obturation provisoires photopolymérisables.

Après un thermocyclage de 500 cycles (5°C - 55°C), l'étanchéité a été mesurée en utilisant le modèle de transport des fluides à 10 psi. Une différence statistiquement significative entre le Tempit Ultra-F, et le Cavit et l'IRM et a été mise en évidence : le Tempit Ultra-F est le plus étanche.

Une autre étude a comparé l'étanchéité du Cavit à celle du Fuji II LC et du Fuji IV, deux résines fréquemment utilisées en cabinet. Les résultats montrent ici aussi une supériorité d'étanchéité statistiquement significative du Cavit [12].

Intérêt du matériau à usage grand public :

Malgré une efficacité moindre face à un produit comme le Cavit, qui a prouvé son étanchéité dans plusieurs études, les matériaux accessibles au grand public présentent tout de même un intérêt. La vente en ligne et en pharmacie/parapharmacie rend leur accès simple et rapide. Ces produits s'adressent aux patients présentant une cavité qu'ils souhaitent reboucher de manière temporaire. Bien que l'étanchéité de ces produits ne soit pas optimale, ils peuvent permettre au patient de diminuer rapidement un possible inconfort (bourrage alimentaire, bord tranchant, sensibilité, esthétique...).

Les fabricants recommandent de ne pas garder le produit en bouche plus de 30 jours. Notre étude a montré qu'à ce terme le colorant s'infiltrait dans les 2 matériaux (Cimadent et

Plombadent). Il serait donc préférable de consulter le praticien rapidement, plutôt qu'attendre les 30 jours.

La mesure de l'infiltration suggère une légère supériorité du Plombadent par rapport au Cimadent qui est à la limite de la significativité. Si le critère de choix du patient est l'étanchéité, il lui serait donc préférable de s'orienter vers le Plombadent.

Biais de cette étude :

La préparation des dents dans cette étude a eu pour but de recréer une situation clinique de manière reproductible.

Malgré des critères standardisés dans la sélection des dents, certains biais persistent et limitent la reproductibilité parfaite de l'expérience. L'analyse des résultats, faite par observation au microscope de l'infiltration de la fuchsine, relève de l'appréciation de l'opérateur. Pour limiter ce biais, un deuxième opérateur a observé l'infiltration dans les mêmes conditions microscopiques. Le coefficient kappa de concordance entre ces deux évaluateurs confirme la fiabilité des résultats obtenus.

L'analyse quantitative visuelle a été réalisée sur une coupe en 2D, cependant le phénomène de pénétration du colorant est tridimensionnel. L'appréciation quantitative se retrouve alors limitée puisque nous n'avons réalisé qu'une coupe centrée par dent [13]. De plus, lorsque nous observons l'infiltration du colorant, nous voyons qu'il n'est pas seulement concentré au niveau du joint matériau-dent, mais qu'il diffuse au sein du matériau. Ceci signifie que le matériau lui-même est poreux, et n'assure donc pas son rôle étanche [14].

Le protocole appliqué a été celui donné par les 2 fabricants, nous avons ainsi procédé au séchage des cavités à l'aide d'une soufflette avant l'application de chaque biomatériau. Il ne paraît pas possible de reproduire ces conditions de séchage pour les patients en dehors d'un cabinet dentaire. Il peut donc exister une différence de résultat entre ce que nous avons obtenu et ce qu'obtiendrait en pratique un patient à domicile.

Certaines conditions cliniques telles que la charge masticatoire ne peuvent être simulées dans une étude in vitro. Cette charge participe activement à de potentiels décollements ou fractures des pansements provisoires, et par conséquent impacte l'étanchéité. Ainsi, il est possible qu'en conditions réelles, les pansements provisoires testés soient en réalité moins étanches que dans cette expérience. [3]

L'étanchéité peut être mesurée in vitro de plusieurs manières. Une étude réalisée par D. A. Amarante De Camargo, M. A. C. Sinhoreti, L. Correr-Sobrinho, M. D. De Sousa Neto, et S. Consani, a précédemment montré que pour un même protocole, les résultats peuvent diverger en fonction de la méthode d'analyse choisie, la mesure par spectrophotométrie n'obtient pas les mêmes résultats que la mesure de pénétration de colorant par pourcentage ou par score.

De plus, dans notre étude nous avons choisi d'utiliser de la fuchsine basique comme colorant, mais le choix du produit d'infiltration peut aussi impacter les résultats. Amarante de Camargo a montré une différence significative entre les résultats obtenus avec du bleu de méthylène et ceux avec le nitrate d'Argent [15].

Perspective

Dans cette étude, nous avons comparé l'étanchéité des matériaux sur des dents saines que nous avons-nous-mêmes fraisées in vitro. L'interface dent-matériau n'a donc pas été contaminée par les fluides buccaux. Cependant, en conditions réelles, les patients présentent des cavités pour diverses raisons, comme un choc traumatique ou bien une carie à un stade avancé [16]. La colonisation bactérienne de la surface dentaire par les fluides salivaires entraîne une déminéralisation de l'émail ou de la dentine, pouvant causer une cavitation [17]. Afin d'étudier au mieux l'étanchéité du matériau lors de son usage, il pourrait être intéressant de réaliser ces expériences sur des dents cariées.

Le protocole serait similaire à celui mis en place dans cette étude. Lors de la sélection des dents au départ, il faudrait standardiser des cavités carieuses de tailles similaires, afin d'être reproductible sur les 3 groupes de dents. La suite du protocole serait identique pour le test d'infiltration au colorant, la découpe et l'analyse par microscope.

D'autres protocoles déjà existant pourraient aussi être intéressants à appliquer pour l'étude de ces matériaux. L'évaluation de paramètres tels que la toxicité pulpaire [18], l'absorption de l'eau [19] ou encore la résistance à la pression [20], permettrait de discuter des avantages et des limites de ces produits accessibles au grand public.

Conclusion :

L'objectif de notre travail était de comparer l'étanchéité des matériaux d'obturations provisoires vendus dans le commerce (Cimadent, Médident ; Plombadent, Tout Dentaire), à un témoin utilisé couramment en cabinet (Cavit, 3M Espe). Les résultats après 30 jours montrent que le Cimadent (Médident) et le Plombadent (Tout Dentaire) ont une différence d'étanchéité à la limite de la significativité ($p=0,05$), avec un léger avantage pour le Plombadent, mais sont tous deux significativement moins étanches que le Cavit (3M Espe) ($p<0,01$).

Les matériaux d'obturations provisoires vendus dans le commerce peuvent permettre aux patients de gérer des inconforts liés à une urgence, mais ne remplacent pas un rendez-vous chez le dentiste. Il est donc important que les fabricants insistent sur le fait que c'est une solution provisoire.

Vu le 28/08/23, Directeur de Thèse



Vu le 28/08/23, Président du Jury



Références bibliographiques :

- [1] S. Carbona et T. Canceill, « Jeunes praticiens et déserts médicaux », 2019.
- [2] E. Deveaux, P. Hildelbert, C. Neut, et C. Romond, « Bacterial microleakage of Cavit, IRM, TERM, and Fermit: A 21-day in vitro study », *J. Endod.*, vol. 25, n° 10, p. 653-659, oct. 1999, doi: 10.1016/S0099-2399(99)80349-5.
- [3] G. Naury, « Étude de l'étanchéité des composites de site 2 par obturation conventionnelle versus Compothixo de Kerr® », 2015.
- [4] L. Bardot, « Les matériaux d'obturation coronaire temporaire en odontologie conservatrice ».
- [5] S. Yang *et al.*, « The antibacterial property of zinc oxide/graphene oxide modified porous polyetheretherketone against *S. sanguinis*, *F. nucleatum* and *P. gingivalis* », *Biomed. Mater.*, vol. 17, n° 2, p. 025013, mars 2022, doi: 10.1088/1748-605X/ac51ba.
- [6] E. H. Mobarak, W. El-Badrawy, D. H. Pashley, et H. Jamjoom, « Effect of pretest storage conditions of extracted teeth on their dentin bond strengths », *J. Prosthet. Dent.*, vol. 104, n° 2, p. 92-97, août 2010, doi: 10.1016/S0022-3913(10)60098-4.
- [7] H. I. I. Aledrissy, N. H. Abubakr, N. Ahmed Yahia, et Y. Eltayib Ibrahim, « Coronal microleakage for readymade and hand mixed temporary filling materials », *Iran. Endod. J.*, vol. 6, n° 4, p. 155-159, 2011.
- [8] A. J. Viera et J. M. Garrett, « Understanding Interobserver Agreement: The Kappa Statistic », *Fam. Med.*.
- [9] M. K. Hagemeyer, R. L. Cooky, et J. L. Hicks, « Microleakage of Five Temporary Endodontic Restorative Materials », *J. Esthet. Restor. Dent.*, vol. 2, n° 6, p. 166-169, nov. 1990, doi: 10.1111/j.1708-8240.1990.tb00639.x.
- [10] D. Melton, S. Cobb, et K. V. Krell, « A comparison of two temporary restorations: light-cured resin versus a self-polymerizing temporary restoration », *Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol.*, vol. 70, n° 2, p. 221-225, août 1990, doi: 10.1016/0030-4220(90)90123-a.
- [11] S. O. Koagel, P. Mines, M. Apicella, et M. Sweet, « In vitro study to compare the coronal microleakage of Tempit UltraF, Tempit, IRM, and Cavit by using the fluid transport model », *J. Endod.*, vol. 34, n° 4, p. 442-444, avr. 2008, doi: 10.1016/j.joen.2008.01.009.
- [12] I. Križnar, K. Seme, et A. Fidler, « Bacterial microleakage of temporary filling materials used for endodontic access cavity sealing », *J. Dent. Sci.*, vol. 11, n° 4, p. 394-400, déc. 2016, doi: 10.1016/j.jds.2016.06.004.
- [13] M. S. Gale, B. W. Darvell, et G. S. P. Cheung, « Three-dimensional reconstruction of microleakage pattern using a sequential grinding technique », *J. Dent.*, vol. 22, n° 6, p. 370-375, déc. 1994, doi: 10.1016/0300-5712(94)90091-4.
- [14] R. T. Webber, C. E. Del Rio, J. M. Brady, et R. O. Segall, « Sealing quality of a temporary filling material », *Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol.*, vol. 46, n° 1, p. 123-130, juill. 1978, doi: 10.1016/0030-4220(78)90446-2.
- [15] D. A. Amarante De Camargo, M. A. C. Sinhoreti, L. Correr-Sobrinho, M. D. De Sousa Neto, et S. Consani, « Influence of the methodology and evaluation criteria on determining microleakage in dentin–restorative interfaces », *Clin. Oral Investig.*, vol. 10, n° 4, p. 317-323, déc. 2006, doi: 10.1007/s00784-006-0061-4.
- [16] N. B. Pitts, K. R. Ekstrand, et ICDAS Foundation, « International Caries Detection and Assessment System (ICDAS) and its International Caries Classification and

Management System (ICCMS) - methods for staging of the caries process and enabling dentists to manage caries », *Community Dent. Oral Epidemiol.*, vol. 41, n° 1, p. e41-52, févr. 2013, doi: 10.1111/cdoe.12025.

[17] R. H. Selwitz, A. I. Ismail, et N. B. Pitts, « Dental caries », *Lancet Lond. Engl.*, vol. 369, n° 9555, p. 51-59, janv. 2007, doi: 10.1016/S0140-6736(07)60031-2.

[18] A. Agnes, A. Long, S. Best, et D. Lobner, « Pulp Capping Materials Alter the Toxicity and Oxidative Stress Induced by Composite Resins in Dental Pulp Culture », *Eur. Endod. J.*, vol. 2, n° 1, p. 1-6, 2017, doi: 10.5152/ej.2017.17001.

[19] A. Prabhakar et N. S. Rani, « Comparative Evaluation of Sealing Ability, Water Absorption, and Solubility of Three Temporary Restorative Materials: An in vitro Study », *Int. J. Clin. Pediatr. Dent.*, vol. 10, n° 2, p. 136-141, juin 2017, doi: 10.5005/jp-journals-10005-1423.

[20] L. Brandão, G. L. Adabo, L. G. Vaz, et J. R. C. Saad, « Compressive strength and compressive fatigue limit of conventional and high viscosity posterior resin composites », *Braz. Oral Res.*, vol. 19, n° 4, p. 272-277, 2005, doi: 10.1590/s1806-83242005000400007.

**QUE VALENT LES MATERIAUX D'OBTURATIONS PROVISOIRES VENDUS
DANS LE COMMERCE : ETUDE D'ETANCHEITE**

RESUME EN FRANÇAIS :

L'objectif de ce travail est d'évaluer l'étanchéité de matériaux d'obturations provisoires vendus dans le commerce (Cimadent et Plombadent), en les comparant à un matériau à usage professionnel (Cavit). Un test d'infiltration par colorant avec de la fuchsine a été réalisé, après 30 jours d'incubation, pour chacun des matériaux. Les résultats montrent une étanchéité supérieure statistiquement significative du Cavit, en comparaison aux 2 autres matériaux testés.

TITRE EN ANGLAIS : What is the value of commercially available temporary filling materials ?

DISCIPLINE ADMINISTRATIVE : Chirurgie dentaire

MOTS-CLES : étanchéité, infiltration, obturation, cavit, cavités, pansement.

INTITULE ET ADRESSE DE L'UFR OU DU LABORATOIRE :

Université Toulouse III-Paul Sabatier

Faculté de santé – Département d'Odontologie 3 chemin des Maraîchers

31062 Toulouse Cedex 09

Directeur de thèse : Dr Thibault CANCEILL