

TOULOUSE III - UNIVERSITÉ PAUL SABATIER
FACULTÉ DE CHIRURGIE DENTAIRE

Année : 2012

Thèse n° 2012-TOU3-3064

T H È S E

pour le

DIPLÔME D'ÉTAT DE DOCTEUR EN CHIRURGIE DENTAIRE

présentée et soutenue publiquement

par

Jade MINKARA

le 17 Décembre 2012

**LES MATERIAUX DE RESTAURATION CORONAIRE
TEMPORAIRES. LE POINT SUR LES CRITERES DE
CHOIX ET LES PRATIQUES**

Directeur de thèse : Monsieur Karim NASR

JURY

Président
Assesseur
Assesseur
Assesseur
Invité

Professeur Cathy NABET
Docteur Olivier HAMEL
Docteur Karim NASR
Docteur Bertrand ARCAUTE
Docteur Olivier CHABRERON



FACULTÉ DE CHIRURGIE DENTAIRE

➔ DIRECTION

DOYEN

Mr SIXOU Michel

ASSEESSEURS DU DOYEN

• ENSEIGNANTS

Mme GRÉGOIRE Geneviève
Mr CHAMPION Jean
Mr HAMEL Olivier
Mr POMAR Philippe

• PRÉSIDENTE DU COMITÉ SCIENTIFIQUE

Mme GRIMAUD Anne-Marie

• ÉTUDIANT :

Mr HAURET-CLOS Mathieu

CHARGÉS DE MISSION

Mr PALOUDIER Gérard
Mr AUTHER Alain

RESPONSABLE ADMINISTRATIF

Mme GRAPELOUP Claude

➔ HONORARIAT

DOYENS HONORAIRES

Mr LAGARRIGUE Jean +
Mr LODTER Jean-Philippe
Mr PALOUDIER Gérard
Mr SOULET Henri

➔ ÉMÉRITAT

Mr PALOUDIER Gérard

➔ PERSONNEL ENSEIGNANT

25.01 PÉDODONTIE

Chef de la sous-section :

Mr VAYSSE

Professeur d'Université :

Mme BAILLEUL-FORESTIER

Maîtres de Conférences :

Mme NOIRRI-ESCLASSAN, Mr VAYSSE

Assistants :

Mr DOMINÉ, Mme GÖTTLE

Chargés d'Enseignement :

Mme BACQUÉ, Mme PRINCE-AGBODJAN, Mr TOULOUSE

25.02 ORTHOPÉDIE DENTO-FACIALE

Chef de la sous-section :

Mr BARON

Maîtres de Conférences :

Mr BARON, Mme LODTER, Mme MARCHAL-SIXOU, Mr ROTENBERG,

Assistants :

Mme ELICEGUI, Mme OBACH-DEJEAN, Mr PUJOL

Chargés d'Enseignement :

Mr GARNAULT, Mme MECHRAOUI, Mr MIQUEL

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

Chef de la sous-section :

Mr HAMEL

Professeur d'Université :

Mme NABET, Mr PALOUDIER, Mr SIXOU

Maître de Conférences :

Mr HAMEL

Assistant :

Mr MONSARRAT

Chargés d'Enseignement :

Mr DURAND, Mr PARAYRE, Mr VERGNES

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

Maîtres de Conférences : Mr BARTHET

Assistants : Mr MOURGUES, Mme VINEL

Chargés d'Enseignement : Mr. CALVO, Mme DALICIEUX-LAURENCIN, Mr LAFFORGUE, Mr PIOTROWSKI, Mr SANCIER

57.02 CHIRURGIE BUCCALE, PATHOLOGIE ET THÉRAPEUTIQUE, ANESTHÉSIOLOGIE ET RÉANIMATION**Chef de la sous-section :** **Mr CAMPAN**

Professeur d'Université : Mr DURAN

Maîtres de Conférences : Mr CAMPAN, Mr COURTOIS, Mme COUSTY

Assistants : Mme BOULANGER, Mr FAUXPOINT, Mme FERNET-MAGNAVAL

Chargés d'Enseignement : Mr GANTE, Mr L'HOMME, Mme LABADIE, Mr PLANCHAND, Mr SALEFRANQUE

57.03 SCIENCES BIOLOGIQUES (BIOCHIMIE, IMMUNOLOGIE, HISTOLOGIE, EMBRYOLOGIE, GÉNÉTIQUE, ANATOMIE PATHOLOGIQUE, BACTÉRIOLOGIE, PHARMACOLOGIE)**Chef de la sous-section :** **Mr KÉMOUN**

Professeurs d'Université : Mme DUFFAUT

Maîtres de Conférences : Mme GRIMAUD, Mr KEMOUN, Mr POULET

Assistants : Mr BLASCO-BAQUE, Mme GAROBY-SALOM, Mme SOUBIELLE, Mme VALERA

Chargés d'Enseignement : Mr BARRÉ, Mme DJOUADI-ARAMA, Mr SIGNAT

58.01 ODONTOLOGIE CONSERVATRICE, ENDODONTIE**Chef de la sous-section :** **Mr GUIGNES**

Maîtres de Conférences : Mr DIEMER, Mr GUIGNES, Mme GURGEL-GEORGELIN, Mme MARET-COMTESSE

Assistants : Mr ARCAUTE, Mlle DARDÉ, Mme DEDIEU, Mr ELBEZE, Mme FOURQUET, Mr MICHETTI

Chargés d'Enseignement : Mr BALGUERIE, Mr BELAID, Mlle BORIES, Mr ELBEZE, Mr MALLET, Mlle PRATS, Mlle VALLAEYS

58.02 PROTHÈSES (PROTHÈSE CONJOINTE, PROTHÈSE ADJOINTE PARTIELLE, PROTHÈSE COMPLÈTE, PROTHÈSE MAXILLO-FACIALE)**Chef de la sous-section :** **Mr CHAMPION**

Professeurs d'Université : Mr ARMAND, Mr POMAR

Maîtres de Conférences : Mr BLANDIN, Mr CHAMPION, Mr ESCLASSAN

Assistants : Mr DESTRUHAUT, Mr GALIBOURG, Mr LUCAS, Mr RAYNALDY, Mme SOULES

Chargés d'Enseignement : Mr ABGRALL, Mr DEILHES, Mr FARRÉ, Mr FLORENTIN, Mr FOLCH, Mr GHRENASSIA, Mr KAHIL, Mme LACOSTE-FERRE, Mme LASMOLLES, Mr LUCAS, Mr MIR, Mr POGEANT, Mr RAYNALDY

58.03 SCIENCES ANATOMIQUES ET PHYSIOLOGIQUES, OCCLUSODONTIQUES, BIOMATÉRIAUX, BIOPHYSIQUE, RADIOLOGIE**Chef de la sous-section :** **Mme GRÉGOIRE**

Professeur d'Université : Mme GRÉGOIRE

Maîtres de Conférences : Mme JONOT, Mr NASR

Assistants : Mr AHMED, Mr CANIVET, Mr DELANNÉE

Chargés d'Enseignement : Mme BAYLE-DELANNÉE, Mme MAGNE, Mr MOUNET, Mr TREIL, Mr VERGÉ

L'université Paul Sabatier déclare n'être pas responsable des opinions émises par les candidats.
(Délibération en date du 12 Mai 1271).

Mise à jour au 1er Novembre 2012.

REMERCIEMENTS

A mes parents, votre amour, votre éducation et votre soutien m'ont permis de devenir celui que je suis aujourd'hui.

A mon frère, à tous les souvenirs de notre enfance et à la confiance que tu m'as accordée.

A mes grands parents, vous avez toujours cru en moi et vous m'avez transmis les valeurs auxquelles je crois toujours.

A tous mes amis, qui ont facilité mon intégration mais aussi ma réussite. Je vous suis vraiment reconnaissant de tous l'aide, le soutien et surtout les meilleurs moments de ma vie qu'on a partagé ensemble. Ahouda, Giovanni, Nico, Doubi, Julien, Freddy, Dewey, Cabot, Mc Cain, Tichou, Vitch, Francis, Gilou, Piton, Riflon, Paulo, Lulu, Cris, Mary et tous ceux que j'oublie... Je vous aime.

A la famille Chalati, et bientôt ma future belle famille, qui m'a « adopté ». Merci pour tous les services et surtout pour le grand cadeau que vous m'avez offert.

Et enfin, un grand merci à ma chérie, qui est toujours là pour moi et avec qui ma vie est plein de bonheur.

A notre Présidente du Jury,

Madame le Professeur Cathy NABET

- Professeur des Universités, Praticien hospitalier d'Odontologie,
- Docteur en Chirurgie Dentaire,
- Diplôme d'Etudes Approfondies de Santé Publique – Epidémiologie,
- Docteur de l'Université Paris XI,
- Habilitation à Diriger des Recherches (HDR),
- Lauréate de la Faculté de Médecine,
- Lauréate de l'Université Paul Sabatier,
- Lauréate de l'Académie Nationale de Chirurgie Dentaire.

Nous sommes très honorés que vous ayez accepté la présidence de notre jury de thèse.

Nous vous remercions de la confiance que vous nous avez accordée.

Nous avons apprécié vos compétences et votre gentillesse au cours de nos études.

Veuillez trouver dans cette thèse l'expression de notre sincère reconnaissance.

A notre jury,

Monsieur le Docteur Olivier HAMEL

- Maître de Conférences des Universités, Praticien Hospitalier d'Odontologie,
- Vice-Doyen de la Faculté de Chirurgie Dentaire de Toulouse,
- Chef de Service du Service d'Odontologie – Hôtel Dieu, Pôle Odontologie du C.H.U.,
- Responsable de la sous-section "Prévention, Epidémiologie, Economie de la Santé, Odontologie Légale",
- Enseignant-chercheur au Laboratoire d'Ethique Médicale et de Médecine Légale de la Faculté de Médecine de l'Université Paris Descartes (EA 285),
- Docteur en Chirurgie Dentaire,
- Diplôme d'Etudes Approfondies en Ethique Médicale et Biologique,
- Docteur de l'Université Paris Descartes.

Nous vous remercions d'avoir gentiment accepté de siéger dans ce jury.

Vous avez contribué à enrichir nos années d'études par votre disponibilité, votre patience et votre confiance.

Veillez trouver dans cette thèse l'expression de notre sincère estime.

A notre jury,

Monsieur le Docteur Bertrand ARCAUTE

- Assistant hospitalo-universitaire d'Odontologie,
- Docteur en Chirurgie Dentaire,
- Master 1 «Biosanté», mention : Anthropologie.

Nous vous remercions d'avoir accepté de siéger à notre jury de thèse.

Nous espérons que notre travail aura suscité votre intérêt.

Nous sommes très honorés de votre présence.

A notre directeur de thèse,

Monsieur le Docteur Karim NASR

- Maître de Conférences des Universités, Praticien Hospitalier d'Odontologie,
- Docteur en Chirurgie Dentaire,
- Lauréat de l'Université Paul Sabatier.

C'est un grand honneur d'avoir été sous votre direction pour la réalisation de cette thèse.

Nous vous sommes particulièrement reconnaissants pour votre patience, votre sens pédagogique et vos qualités humaines.

Voyez en ce travail l'expression de nos remerciements les plus sincères et de notre profond respect.

A notre invité du jury,

Monsieur le Docteur Olivier CHABRERON

- Docteur en Chirurgie Dentaire,
- Lauréat de l'Université Paul Sabatier,
- C.E.S. de Prothèse Maxillo-Faciale,
- C.E.S. de Prothèse Scellée,
- Master 2 d'Anthropologie,
- Praticien Attaché des Hôpitaux de Toulouse (Odontologie Hôtel-Dieu).

Nous vous remercions très chaleureusement d'avoir accepté de siéger dans ce jury.

Vos qualités humaines, votre expérience clinique, votre gentillesse et votre humour nous ont donné goût pour la prothèse et la relation avec les patients.

Veuillez trouver ici le témoignage de notre profonde reconnaissance et de notre sincère amitié.

Sommaire

Introduction	14
1. Etat des connaissances	15
1.1. Les indications de restauration coronaire temporaire.....	15
1.1.1. Les indications sur dents vivantes.....	15
1.1.2. Les indications sur dents dévitalisées	16
1.2. Les objectifs des matériaux de restauration coronaire temporaire.....	16
1.2.1. Assurer une étanchéité marginale	16
1.2.1.1. L'étanchéité immédiate	17
1.2.1.2. L'étanchéité médiate ou retardée.....	17
1.2.1.3. Moyens d'étude de l'étanchéité.....	17
1.2.2. Etre biocompatible.....	18
1.2.3. Etre facile à manipuler.....	19
1.2.4. Avoir une tenue dans le temps minimale	19
1.2.5. Le coût.....	19
1.2.6. Etre compatible avec les procédures du traitement final	19
1.3. Les matériaux disponibles.....	20
1.3.1. Les ciments	20
1.3.1.1. Les ciments conventionnels.....	20
1.3.1.1.1. Ciment oxyphosphate de zinc.....	20
1.3.1.1.2. Ciment polycarboxylate de zinc.....	21
1.3.1.1.3. Ciment oxyde de zinc eugénol	21
1.3.1.1.4. Ciments verres ionomères conventionnels (CVIC)	23
1.3.1.2. Les ciments hybrides	24

1.3.1.2.1. Ciment oxyde de zinc eugénol renforcé	25
1.3.1.2.2. Ciments verres ionomères modifiés par adjonction de résine.....	26
1.3.1.3. Les ciments « plâtres »	27
1.3.1.3.1. Ciments minéraux: exemple de la Biodentine™	27
1.3.1.3.2. Ciments prêts à l'emploi à base de sulfate de calcium.....	28
1.3.2. Les résines composites.....	32
1.3.2.1. Les composites photopolymérisables	32
1.3.2.2. Les composites chémopolymérisables.....	34
1.3.2.3. Les composites duals.....	34
1.4. Conclusion	34
2. Les critères cliniques du choix du matériau	38
2.1. La vitalité pulpaire	38
2.2. La durée de temporisation.....	39
2.3. La localisation de la dent (les sollicitations occlusales, exigence esthétique)	40
2.4. La forme de la cavité (nombre de parois restantes, épaisseur de l'obturation temporaire)	41
2.5. La restauration permanente à mettre en place	41
2.6. Mise en œuvre du matériau.....	42
2.7. Conclusion	43
3. Enquête auprès des chirurgiens dentistes	45
3.1. Objectifs de l'enquête	45
3.2. Matériel et méthodes	45
3.2.1. Elaboration du questionnaire d'enquête	45
3.2.2. Sélection de la population à tester	45

3.2.3.	Saisie et analyse des résultats	45
3.3.	Résultats.....	46
3.3.1.	Information sur l'échantillon.....	46
3.3.2.	Pratiques en matière de restauration coronaire temporaire.....	48
3.3.2.1.	Données sur les matériaux détenus au cabinet	48
3.3.2.2.	Données sur le choix des matériaux en fonction des situations cliniques.....	50
3.3.2.2.1.	Choix des matériaux pendant le traitement endodontique.....	50
3.3.2.2.2.	Choix des matériaux pendant le traitement restaurateur.....	51
3.3.2.3.	Critères de choix des matériaux lors de soins.....	52
3.4.	Discussion.....	54
Conclusion		58
Bibliographie		61
Annexes		66

Introduction

Dans sa pratique quotidienne, le chirurgien dentiste a très souvent recours, pour mener à bien sa thérapeutique, à la mise en place de matériaux destinés à ne pas durer dans le temps, assurant une transition vers la réalisation de la restauration finale.

Les matériaux de restauration utilisés à ces fins, sont appelés **provisaires, transitoires ou temporaires**. Si ces trois termes renvoient aux mêmes objectifs, celui de temporaire, de par son étymologie (du latin *temporarius*), affirme la notion de durée limitée mais adaptée au temps thérapeutique.

En odontologie restauratrice, plusieurs matériaux sont susceptibles d'être employés dans ce but. La diversité des matériaux proposés oblige le praticien à une analyse de l'ensemble des critères de choix avant de poser l'indication du matériau à utiliser.

Chaque matériau possède aussi des propriétés biologiques et mécaniques différentes qui doivent également être prises en considération lors du choix.

Malheureusement, du fait des habitudes de travail, cette décision thérapeutique se résume parfois à une systématisation et une simplification des matériaux et procédures, ramenant le praticien à utiliser le même et unique matériau dans presque toutes les situations cliniques auxquelles il peut faire face.

L'objectif de notre travail a été de réaliser une **analyse des pratiques des chirurgiens dentistes** de l'agglomération toulousaine et sa périphérie proche en termes de restauration coronaire temporaire en odontologie restauratrice conservatrice et endodontique, en comparant les résultats obtenus à l'issue d'une enquête sur les pratiques de la profession à une synthèse de la littérature scientifique récente dans le domaine.

Ainsi, dans un premier temps, nous ferons une synthèse de la littérature scientifique sur les matériaux de restauration coronaire temporaire disponibles et sur les critères de choix. Dans un second temps, nous exposerons les résultats de l'enquête menée auprès des praticiens et nous procéderons à une analyse des résultats. Enfin, en conclusion, nous proposerons quelques recommandations d'usage.

1. Etat des connaissances

Dans ce chapitre, nous allons essayer de balayer le plus exhaustivement possible les indications, les objectifs et les différents matériaux disponibles dans les cas de restaurations coronaires temporaires afin de donner un panorama le plus complet possible du sujet et permettre d'appréhender les chapitres suivants.

1.1. Les indications de restauration coronaire temporaire

Deux cas de figures sont à considérer en odontologie conservatrice et restauratrice: la restauration temporaire de la dent vivante (ou vitale) et la restauration temporaire de la dent dévitalisée (ou non vitale).

1.1.1. Les indications sur dents vivantes

Dans le cas de traitements de dents vitales, la temporisation vise avant tout à gagner du temps :

- **du temps biologique**, lors d'un pronostic douteux quant à la réaction pulpaire au soin conservateur ; le matériau de restauration pourra jouer un véritable rôle dans le devenir thérapeutique et voire laissé en partie lors de la réalisation de la reconstruction finale.
- **du temps pour la réalisation de la reconstruction finale** : les restaurations coronaires en méthode indirecte (inlay-onlay composite, céramique) nécessitent une étape de laboratoire entre celle de la préparation de la cavité et de la prise d'empreinte et celle de l'assemblage.
- **du temps pour gérer les priorités et planifier le traitement**: lors de prise en charge d'un patient polycarié, l'urgence est d'abord de réduire l'évolution du processus carieux. Le traitement initial vise l'élimination rapide de toutes les lésions carieuses et la mise en place de restaurations temporaires afin d'endiguer le processus carieux, réduire les facteurs de risque et soulager rapidement le patient et se donner le temps de la reconstruction globale.

1.1.2. Les indications sur dents dévitalisées

Les indications de restauration coronaire temporaire de la dent non vitale appartiennent en général aux cas de la **temporisation en endodontie** :

- **en préopératoire**, en présence d'une perte de substance volumineuse pour pouvoir assurer les conditions d'asepsie nécessaires pendant le traitement canalaire.
- **en peropératoire**, entre deux séances de soins endodontiques.
- **en postopératoire**, entre l'étape l'obturation du réseau canalaire et la réalisation de la restauration finale, avec là une durée qui peut aller de quelques jours à plusieurs mois (quand il est nécessaire d'attendre la réaction des tissus apicaux avant d'envisager une restauration prothétique de longue durée) [19, 53, 58].

En fonction de chaque indication, les objectifs et donc les matériaux susceptibles d'être utilisés sont différents.

1.2. Les objectifs des matériaux de restauration coronaire temporaire [1, 8, 19, 26, 52-53, 58]

Le cahier de charge d'un matériau de restauration coronaire temporaire est de plus en plus lourd. En effet, ce matériau doit répondre à la fois à des exigences d'ordres biologiques (**biocompatibilité**), mécaniques et physiques (**étanchéité, longévité, mise en œuvre**) ainsi que le **coût**. Actuellement aucun matériau ne répond de façon exhaustive à un tel cahier de charges, les fabricants tentant de regrouper un maximum de qualités possibles dans un même matériau.

1.2.1. Assurer une étanchéité marginale [20, 58]

L'étanchéité est une propriété fondamentale des matériaux de restauration coronaire. L'interface entre une paroi dentinaire et un matériau de restauration ou d'obturation est dite étanche lorsque le joint matériau/dent s'oppose à toute infiltration de fluides et/ou de bactéries. L'étanchéité permet ainsi la protection du complexe dentino-pulpaire ou des matériaux mis en place dans le réseau canalaire.

D'après la littérature scientifique, l'étanchéité de la restauration coronaire non seulement définitive, mais aussi transitoire entre les différentes séances, conditionne le succès du traitement endodontique [19, 56].

Il faut distinguer l'étanchéité immédiate (lors de la mise en œuvre) de l'étanchéité médiate ou retardée.

1.2.1.1. L'étanchéité immédiate

L'étanchéité immédiate des matériaux de restauration dépend :

- **de l'adhésion** : ensemble des interactions qui contribuent à unir deux surfaces entre elles et donc s'opposent à leur séparation. L'adhésion peut être de nature chimique et/ou mécanique. Un matériau qui adhère fortement à la dent a de bonnes chances d'être étanche.
- **des variations dimensionnelles** : si le matériau se rétracte pendant sa prise, les contraintes issues de ce retrait peuvent se transmettre à l'interface entraînant alors une perte d'étanchéité.
- **de la mise en œuvre proprement dite**

1.2.1.2. L'étanchéité médiate ou retardée

L'étanchéité médiate des matériaux de restauration dépend :

- **du coefficient de dilatation thermique** : dans la cavité buccale, il existe des variations de températures importantes, par exemple entre la glace et le café (variation d'environ 20°C). Si le matériau et la dent ont des coefficients de dilatation thermique éloignés, une rupture à l'interface est possible et donc une perte d'étanchéité.
- **de leur solubilité dans l'eau et dans les acides** : les matériaux peuvent être sensible à l'hydrolyse hydrique ou surtout à celle liée aux acides présents en bouche à diverses concentration dépendent de la flore et des aliments présents. La dissolution de ces matériaux entraîne alors un hiatus marginal autour de la restauration.
- **de leur résistance à l'usure** : en cas de contraintes occlusales, des fissures internes peuvent apparaître dans le matériau causant une perte d'étanchéité.

1.2.1.3. Moyens d'étude de l'étanchéité

Les moyens d'investigations in-vitro permettant de mettre en évidence l'interface dent/obturation sont nombreux. La plupart des études sur l'herméticité sont basées sur l'utilisation de traceurs (comme les isotopes radioactifs, les colorants, les bactéries) observés en microscopie électronique et photonique. Il existe également des méthodes électriques, électrochimiques ou physiques. Dans ces études in-vitro, le vieillissement des obturations est obtenu le plus souvent par thermocyclage.

La méthode par **pénétration de colorant associée à différentes techniques d'imagerie** est la plus répandue pour décrire les micro-infiltrations et comparer différents matériaux d'obturation entre eux. Cette technique rapide et simple, permet d'apprécier le degré de pénétration du colorant à l'interface dent/matériau. L'inconvénient majeur est que la mesure en deux dimensions ne rend pas compte de la densité de l'infiltration dans un modèle tridimensionnel.

D'autre part, l'évaluation de la pénétration des bactéries à travers les obturations coronaires, pour comparer différents matériaux entre eux, ne reflètent en aucun cas les conditions réelles du milieu buccal.

Les méthodes électriques permettent, quant à elles, un enregistrement dynamique sur la dent entière. En mesurant l'impédance du circuit électrique formé, on retrouve les interférences liées aux infiltrations. Des mesures sont effectuées à plusieurs reprises dans le temps, pour comparer le vieillissement des obturations.

Les isotopes radioactifs constituent également une technique de choix pour étudier les micro-infiltrations. Le Ca (sous forme de chlorure de calcium) est l'isotope le plus populaire. L'intérêt réside dans la sensibilité de cette méthode : la molécule d'isotope mesure trois fois moins que celle des particules de colorants. La présence des isotopes peut être aisément détectée même à de très faibles concentrations.

Enfin, quelques études concernent le comportement des restaurations in-vivo dans le milieu buccal. Les paramètres retenus sont la sensibilité et l'inflammation pulpaire, la visibilité de micro-infiltrations et la présence de hiatus sur des radiographies rétroalvéolaires.

1.2.2. Etre biocompatible

La biocompatibilité est définie comme la capacité d'un matériau de provoquer une réponse biologique appropriée dans une application donnée. La biocompatibilité n'est pas seulement une propriété d'un matériau mais une **propriété d'un matériau en interaction avec son environnement** [22].

Ainsi, les matériaux de restauration coronaire provisoire ne doit pas causer des effets néfastes (irritation, inflammation) sur le tissu pulpaire ni sur les tissus de la sphère buccale environnante (parodonte, muqueuse buccale).

En plus d'être biocompatible, dans certains cas de restauration sur dent vivante, le matériau temporaire peut avoir un **effet thérapeutique** (action anti-inflammatoire, antalgique, cariostatique) en regard de l'organe dentinopulpaire [58].

1.2.3. Etre facile à manipuler

L'une des principales qualités requises pour un matériau de restauration provisoire coronaire est sa **mise en œuvre** : sa manipulation, son insertion et son retrait doivent être aisés et prendre peu de temps. Mais aussi son temps de prise doit être assez court [19-20, 26].

1.2.4. Avoir une tenue dans le temps minimale

Le matériau de restauration coronaire provisoire doit posséder des propriétés mécaniques minimales pour tenir au moins quelques jours sans perdre l'étanchéité qu'il procure. De plus, dans le cas d'une restauration volumineuse et/ou de longue durée (quelques semaines voire quelques mois), le matériau doit posséder des qualités mécaniques lui permettant de résister à l'usure et aux sollicitations occlusales dans le temps. Cette notion est étroitement en rapport avec la notion d'étanchéité.

1.2.5. Le coût

Le coût du matériau de restauration coronaire temporaire doit évidemment être inférieur à celui du matériau de restauration final et en rapport avec sa durée de vie.

1.2.6. Etre compatible avec les procédures du traitement final

Le matériau d'obturation ou de restauration transitoire ne doit pas présenter d'incompatibilité avec d'autres matériaux présents (obturation canalaire définitive ou médication temporaire) ou qui vont être mis en place (composite, prothèse conjointe) [26].

1.3. Les matériaux disponibles

Il existe de nombreux matériaux pour reconstituer temporairement la perte de substance coronaire. Ils peuvent être classés en deux catégories : les ciments et les résines.

1.3.1. Les ciments

Classiquement, un ciment (du latin *caementum*, signifiant moellon, pierre de construction) est une matière **pulvérulente**, formant avec une solution aqueuse une **pâte plastique** liante, capable d'agglomérer, en durcissant, des substances variées. C'est une gangue hydraulique durcissant rapidement et atteignant en peu de jours son maximum de résistance.

En odontologie, les ciments se présentent sous différents conditionnements, le plus souvent une poudre qui représente la base et un catalyseur qui peut être un acide, un alcool et/ou de l'eau.

Dans certains cas la base peut être sous forme de pâte prête à l'emploi.

En fonction de la nature de leur matrice, les ciments pourront être classés en ciments minéraux ou organo-minéraux [2, 11] (voir tableau des compositions p.30).

1.3.1.1. Les ciments conventionnels

Les ciments conventionnels correspondent aux ciments les plus anciennement utilisés en dentisterie. Ils reposent sur une réaction de prise acido-basique entre une poudre (la base) et un liquide (l'acide).

1.3.1.1.1. Ciment oxyphosphate de zinc [11, 13, 38, 51-52, 58]

Il s'agit d'un ciment minéral issu du mélange d'une poudre majoritairement d'oxyde de zinc et d'une solution aqueuse d'acide phosphorique de concentration variable.

Parmi leurs principales caractéristiques nous retiendrons :

- une adhésion essentiellement mécanique, sans liaison chimique,
- une réaction de prise exothermique et une acidité résiduelle,
- une matrice inhomogène les rendant poreux et solubles dans les fluides buccaux,

- une bonne résistance à la compression (14 MPa),
- une bonne isolation thermique.

Une étude menée par Marosky et coll. (1977) pour évaluer les micro-infiltrations, utilisant la technique des isotopes radioactifs (Ca) comme traceurs, a montré que les ciments oxyphosphates de zinc présentaient une faible herméticité des parois [44].

L'indication majeure des ciments phosphate de zinc réside finalement plus dans le **scellement définitif en prothèse fixée sur dents dévulpées**. Même s'ils ont pu être conseillés en tant que matériaux d'obturation coronaires temporaires, il faut aujourd'hui clairement **les éviter** à cause de leur porosité et de leur toxicité pulpaire (lié à la réaction de prise exothermique et à l'acidité lors de la mise en place).

1.3.1.1.2. Ciment polycarboxylate de zinc [11, 13, 38, 51-52, 58]

Ce ciment à matrice organo-minérale appartient de par son acide (acide polyacrylique) à la famille des polyalkénoates.

L'acide polyacrylique permet d'une part la formation de liaisons chimiques avec les protéines collagéniques de la dentine, conférant à ce ciment des propriétés adhésives intéressantes. D'autre part, le faible degré de dissociation de l'acide polyacrylique et son poids moléculaire élevé, empêchant sa pénétration dans les tubulis dentinaires, expliquent la bonne biocompatibilité pulpaire de ce ciment. La conductibilité thermique des ciments polycarboxylates est faible, donc ce sont de bons isolants.

Cependant, ses **propriétés mécaniques sont médiocres** : il se déforme sous les contraintes et présente une solubilité importante. Par conséquence, **ce ciment n'est plus conseillé**, que ce soit en pour l'obturation coronaire temporaire, mais aussi pour l'assemblage permanent en prothèse fixée [44].

1.3.1.1.3. Ciment oxyde de zinc eugénol [4, 7, 11, 19, 25, 38, 41, 44, 52-54, 58]

Le ciment oxyde de zinc-eugénol (ZOE) est utilisé dans de très nombreuses indications : obturation provisoire, fond de cavité, obturation canalaire, scellement provisoire, pansement chirurgical, matériau à empreintes (en prothèse amovible complète).

L'oxyde de zinc eugénol fait parti des ciments à matrice organo-minérale.

La composition de la poudre est variable, composée essentiellement d'oxyde de zinc (13 à 4%), avec de l'oxyde de magnésium et de la colophane (15 à 28%). L'eugénol, appelé aussi 4-allyl-2-méthoxyphénol, est le principal composant du liquide (4%).

La mise en place de ce ciment est relativement simple. Toutefois **sa manipulation** (rapport poudre/liquide et temps de spatulation) a une **grande influence sur ses propriétés mécaniques et d'étanchéité**. En effet, un rapport poudre/liquide inférieur à celui recommandé par le fabricant, entraîne une diminution de l'étanchéité marginale du ciment en augmentant sa solubilité et diminuant sa qualité de résistance. La résistance à la compression est très variable en fonction du ratio poudre/liquide (de 1,3 à 20 MPa). Le pH neutre (entre 7 et 8) et la présence de l'eugénol donnent à ce ciment des propriétés antibactériennes, ainsi qu'une action sédative, antalgique et anti-inflammatoire au niveau pulpaire.

Le relargage par hydrolyse de l'eugénol intervient à l'interface avec la dentine, dès la mise en place du ciment. La structure de la dentine, en particulier sa minéralisation, permet une plus ou moins grande diffusion de l'eugénol au niveau de l'organe dentinopulpaire. Etant donné les particularités toxiques de l'eugénol vis-à-vis des cellules, il est contre indiqué en coiffage direct.

D'autre part, l'eugénol (dérivé de l'essence de girofle) apporte un goût désagréable pour le patient et peut être agressif sur la gencive : il occasionne des brûlures au niveau des muqueuses buccales (voire gastriques).

L'eugénol peut aussi être responsable de l'inhibition de la polymérisation des résines composites.

En plus, certains patients peuvent présenter une allergie à l'eugénol. Ce dernier étant parfois présent dans les parfums et les produits cosmétiques, la probabilité de cette allergie est à réellement considérer.

Les ciments oxyde de zinc eugénol sont des **matériaux de choix** dans le cas d'obturation provisoire sur **dents pulpées**. En fait, le coefficient de variation thermique volumétrique de ce ciment a des valeurs proches des tissus dentaires. De même, les coefficients de conduction thermique et électrique en font un excellent matériau de protection vis-à-vis des chocs thermiques et électriques. Toutefois, ces ciments sont **peu résistants à la compression** (225 kg/cm² contre 2220 kg/cm² pour la dentine) **et à l'abrasion**.

Malgré les grands avantages de ce ciment (action antibactérienne, sédative et anti-inflammatoire ; bonne étanchéité temporaire ; bon isolant thermique et électrique), ces inconvénients (temps de prise long ; cytotoxicité cellulaire directe ; allergène potentiel ; mauvais vieillissement) ont poussé les fabricants à chercher à améliorer ce type de ciment.

1.3.1.1.4. **Ciments verres ionomères conventionnels (CVIC)** [3, 32, 40, 52, 61-62]

Les ciments verres ionomères sont des polyacrylates complexes ou des polyalkénoates de verre. Les CVI possèdent de nombreuses indications en odontologie :

- en dentisterie restauratrice dans le cas de caries cervicales, de caries radiculaires, de prophylaxie cariologique individuelle, de cavités tunnels. Mais aussi en tant que substituts dentinaire, restaurations temporaires, restaurations des dents de lait, scellement prophylactique des sillons.
- en orthodontie pour le scellement des bagues et collage des brackets.
- en prothèse dans le cadre de l'assemblage en prothèse fixée.

Les CVI peuvent être classés en :

- **CVI traditionnels ou conventionnels (CVIC)**
- **CVI hybrides ou modifiés par adjonction de résine (CVIMAR)**
- Cermets
- CVI condensables ou de haute viscosité.

Les CVIC se présentent sous forme d'un mélange à réaliser entre une poudre (composée d'alumine, de silice, et de fluorure de calcium) et un liquide (une solution aqueuse d'acide polyalkénoïque), à faire soit-même ou sous forme de capsules pré dosées. La réaction de prise est dite de chémo ou d'autopolymérisation (initiée par le mélange des composés).

Les CVIC présentent **une bonne étanchéité immédiate** grâce à leur capacité d'adhésion aux tissus dentaires à la fois chimiquement (autoadhésif) et mécaniquement ; mais aussi grâce à une faible rétraction de prise (3 à 5%) n'entraînant que peu de contraintes, du fait d'un temps de prise long et à l'élasticité du matériau lors de cette prise.

Compte tenu de son coefficient de dilatation thermique ($11.10^{-6}/^{\circ}\text{C}$) voisin à celui de la dent (émail : $11.10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ et dentine : $8.10^{-6}/^{\circ}\text{C}$) le CVIC présente une **bonne étanchéité médiate**.

Cependant, les CVIC présentent une **grande sensibilité à l'humidité ainsi qu'à la déshydratation lors de leur réaction de prise**. En effet, le sel de polyacrylate de calcium est très vulnérable à l'humidité. L'eau provenant de la cavité buccale peut hydrolyser ce sel et lui faire perdre sa cohésion (il se décompose). A ce stade, le CVIC est aussi très sensible à la déshydratation (séchage) pouvant provoquer une contraction importante et l'apparition de microfissures au sein du matériau. Cette balance hydrique reste tout le long de la phase finale de durcissement du CVIC qui démarre après la phase initiale et peut continuer

pendant 52 heures. De ce fait, il est conseillé de protéger le CVIC fraîchement pris à l'aide d'un vernis ad hoc.

La libération d'ions fluor, ainsi que d'autres ions (zinc et strontium), est responsable de **l'effet cariostatique et de l'activité antibactérienne** du CVIC, mais permet aussi de renforcer la structure hydroxyapatitique de la dent et d'aider à la reminéralisation des tissus dentaires.

Les propriétés mécaniques (résistance à la compression et à l'usure) des CVIC sont **faibles** pour un matériau de restauration coronaire permanent, mais restent bonnes par rapport aux autres ciments d'obturation coronaire provisoires.

Sur le plan de la biocompatibilité, les CVI possèdent une **bonne tolérance pulpaire** du fait du haut poids moléculaire de l'acide polyacrylique qui ne diffuse pas dans les tubulis dentinaires. Cependant, ils ne peuvent être placés trop près de la pulpe à cause de l'acidité du mélange avant sa prise. Les CVI sont compatibles avec une bonne santé parodontale.

Sur le plan esthétique, les CVI plutôt opaques ne peuvent pas rivaliser avec les composites.



Figure 1 : Conditionnements disponibles des ciments verres ionomères conventionnels de restauration (ici le Fuji IX de GC) : en capsules prédosées (à gauche), ou flacons poudre et liquide (à droite).

1.3.1.2. Les ciments hybrides

Pour palier aux inconvénients des ciments conventionnels, notamment en termes de résistance mécanique et de temps de prise, et forts du développement des matériaux résineux, les fabricants ont combiné ces deux classes de matériaux au sein de ciments appelés hybrides.

1.3.1.2.1. Ciment oxyde de zinc eugénol renforcé [11, 19, 44, 52-53, 58]

En ajoutant des charges polymériques (polymétacrylate de méthyle) dans la poudre et de l'acide ortho-éthoxy-benzoïque dans le liquide (exemple IRM® ou EBA®), ou encore, en ajoutant un polymère de polystyrène dans sa composition (exemple Kalzinol® ou Kalsogene®), les laboratoires ont réussi à **améliorer les propriétés mécaniques** et le temps de prise, ainsi qu'à diminuer la cytotoxicité du ciment oxyde de zinc eugénol.



Figure 2: Conditionnement de l'IRM® (Densply Detrey).

Les ciments offrent une **bonne étanchéité immédiate** qui s'explique par leur très bonne adhérence. Cette dernière est liée à leur faible variation de dimension lors de la prise et à leur grande inertie thermique. De plus, le **temps de prise est raccourci** par l'adjonction d'accélérateurs de prise tels que : acétate de zinc, proprionate de zinc, ou stéarate de zinc [52-53, 58].

Le ratio poudre-liquide doit être de 4 (0,4 g de poudre pour 0,1 ml de liquide) afin d'obtenir un bon scellement de la plaie dentinaire et un effet bactéricide maximal. Après insertion, une pression de mise en place au moment où le matériau a une consistance de mastic est nécessaire afin d'obtenir une application intime au niveau des tissus durs de la dent.

L'utilisation de ce ciment sous forme de capsules prédosées facilite grandement sa manipulation.

En plus des propriétés biologiques du ciment oxyde de zinc eugénol, les ciments oxyde de zinc améliorés présentent **un meilleur vieillissement**. Et cela grâce à une diminution de la solubilité et à une résistance à la compression 7 fois plus élevée que celle de du ciment oxyde de zinc classique.

1.3.1.2.2. Ciments verres ionomères modifiés par adjonction de résine [3, 21, 31-32, 52, 61-62]]

Les ciments verres ionomères modifiés par adjonction de résine (CVIMAR), aussi appelés CVI hybrides, ont été développés pour **pallier aux défauts majeurs des CVI traditionnels**. Grossièrement, ils correspondent à un CVIC dont la composition a été enrichie de monomères résineux comme l'HEMA et le BisGMA ou encore modifiée au niveau des chaînes de polyacides afin de présenter un site de réticulation.



Figure 3: Exemples de conditionnements des ciments verres ionomères modifiés par adjonction de résine de restauration (ici le Fuji II LC de GC). Notons l'opacité des flacons afin de préserver les produits de la lumière.

Les CVIMAR sont caractérisés par une double réaction de prise :

- une réaction acide-base identique à celle des CVIC, responsable des propriétés bioactives des CVIMAR : adhésion chimique aux tissus dentaires grâce à la formation d'une couche d'échange ionique et libération d'ions fluorures ;
- une réaction de polymérisation, permettant d'accélérer la prise du matériau et d'obtenir une phase de durcissement courte.

L'adhérence des CVIMAR aux tissus dentaires est environ le double de celle des CVIC (soit 8 à 12 MPa). Cela s'explique essentiellement par l'amélioration des propriétés mécaniques du CVIMAR.

Aux qualités d'étanchéité immédiate des CVIC, s'ajoute la **tolérance à la manipulation**, une propriété très utile lors de la mise en œuvre des CVIMAR : le CVIMAR est plus résistant à l'hydrolyse et à la déshydratation.

Concernant l'étanchéité retardée, le coefficient de dilatation thermique est supérieur aux CVI traditionnels (lié à la présence de résine). Mais cela semble **rester compatible avec une**

bonne étanchéité. De plus, les CVIMAR résistent bien à l'hydrolyse hydrique, et cela même dans les premières heures suivant leur mise en place.

Enfin, les **propriétés mécaniques des CVIMAR sont supérieures à celles des CVI traditionnels** (à l'exception de la résistance à l'usure).

Propriétés mécaniques	CVIC	CVIMAR
Résistance à la compression (MPa)	24-120	24-200
Résistance à la traction (MPa)	15-17	20-23
Résistance à la flexion (MPa)	20-30	30-25

Tableau 1 : Comparaison des propriétés mécaniques des CVIC et CVIMAR 62].

1.3.1.3. Les ciments « plâtres »

Les ciments « plâtres » se définissent comme des ciments dont la prise est initiée uniquement par **un mélange à l'eau (hydratation de la base)**. La base peut être sous forme de poudre ou de pâte prête à l'emploi.

1.3.1.3.1. Ciments minéraux : exemple de la Biodentine™ [16, 29-30, 33, 62]

La Biodentine™ (Septodont) est un dérivé récent du ciment de Portland (comme le MTA). Ce ciment à base de silicate de calcium présente une excellente biocompatibilité, une **absence de cytotoxicité** vis-à-vis du complexe dentino-pulpaire, ainsi qu'une bonne tolérance vis-à-vis des tissus parodontaux. On lui attribue aussi la capacité d'induire l'apposition de dentine tertiaire ou réactionnelle (favorisant l'étanchéité marginale).

La Biodentine™ offre une **bonne adhésion** aux tissus dentinaires grâce à un ancrage micromécanique dans les tubulis dentinaires. En effet, il y a une formation de tags minéraux (croissance cristalline) au sein des tubulis dentinaires expliquant une bonne étanchéité immédiate.

La Biodentine™ possède un **comportement mécanique similaire à celui de la dentine** sur plusieurs plans :

- la résistance à la compression (220-300 MPa), suffisante pour être utilisé pour l'obturation coronaire temporaire,

- la dureté du matériau de 25 HVN après 24 heures, et de 90 HVN un mois après la pose (l'équivalent de la dureté de la dentine),
- le module d'élasticité en flexion (autour de 20 GPa).

L'ensemble de ses propriétés biologiques, de résistance mécanique, et de bonne étanchéité marginale, permet un large champ d'indications de la Biodentine™ :

- substitut dentinaire,
- matériau de restauration coronaire temporaire,
- matériau d'obturation des perforations coronaires et radiculaires,
- matériau d'obturation canalaire par voie rétro-grade,
- matériau de coiffage pulpaire direct.

Cependant sa **manipulation n'est pas aisée** : la Biodentine™ se présente sous forme d'une poudre et d'un liquide en capsule à doser soi-même avant malaxage dans un vibreur. La consistance finale est parfois difficile à appréhender et est fonction du dosage, du type de vibreur et du temps de malaxage à ajuster.

De plus, le temps de prise est assez long (12 à 15 minutes).

Le coût, enfin, peut être un frein à son utilisation en tant que matériau purement provisoire.



Figure 4 : Conditionnements de la Biodentine™ (Septodont)

1.3.1.3.2. Ciments prêts à l'emploi à base de sulfate de calcium [10, 19, 42, 44-45, 52, 58]

Il s'agit de ciments prêt à l'emploi (exemples : Cavit®, Caviton®, Coltosol F®, Cimavit™, Lumicon®, Hy-seal®, Canseal®...) ayant une composition complexe à base de sulfate de calcium, oxyde de zinc, sulfate de zinc, auxquels s'ajoutent des composés organiques (acétate de glycol, résines polyvinylacétate...).

Le plâtre de Paris ou sulfate de calcium héli hydraté, le plus ancien des substituts osseux, est le constituant principal de ces ciments. Il présente une excellente stabilité thermique et hydrométrique, c'est un matériau inorganique insoluble dans l'eau.



Figure 5: Conditionnements du Cavit® (3M Espe).

Ces matériaux sont extrêmement **faciles à manipuler**, à mettre en place ainsi qu'à retirer. Cela représente leur plus grand avantage.

Grâce à leur propriété de matériau hygroscopique, la prise se fait par absorption d'eau accompagnée d'une dilatation importante. Cette dernière permet qu'aucun hiatus ne puisse être visualisé à l'interface lors de l'examen de ce matériau après la pose au microscope électronique à balayage. Ces matériaux présentent alors une **étanchéité marginale immédiate satisfaisante**.

Toutefois, leur prise par absorption d'eau est source d'inconvénients :

- d'une part, cette eau est essentiellement d'origine salivaire où les bactéries sont présentes en grand nombre.
- d'autre part, l'absorption peut se faire aux dépens d'eau ou du liquide tissulaire des canicules dentinaires provoquant des lésions pulpaires. Ils sont ainsi **déconseillés sur dents vivantes**.
- de plus, cette importante expansion hygroscopique linéaire (coefficient d'expansion linéaire de 14,2) entraîne une **porosité importante du matériau**.

Enfin, ces produits présentent des **propriétés mécaniques très faibles**. Leur résistance à la compression (< 5MPa) est inférieure à celle des ciments oxyde de zinc eugénol. Ils ne résistent ni aux contraintes occlusales, ni à l'abrasion.

Compte tenu de leurs qualités mécaniques et biologiques médiocres, ces ciments prêts à l'emploi sont réservés pour **l'obturation de courte période** (quelques jours seulement) des cavités de faibles étendues, sans sollicitations occlusales et sur une épaisseur d'au moins 3 à 3,5 mm.

Pour faire face à ces biais, mais aussi pour répondre au cahier de charge des différentes indications cliniques de restauration coronaire temporaire, les fabricants essayent alors de

changer, ou d'ajouter des composants de ces ciments à base de sulfate de calcium. Par exemple, les différents produits fabriqués par 3M ESPETM, voir tableau 2 (données du fabricant).

	Cavit™ (rose)	Cavit™ W (blanc)	Cavit™ G (gris)
Composition	Sulfate de calcium Acétate de glycol Tri éthanol amine Acétate de polyvinyle Acétate de polychlorure de vinyle Pigments rouges	Oxyde de zinc Sulfate de calcium Diacétate de biséthylène (oxyéthylène) Sulfate de baryum Talc Sulfate de zinc Acétate de polyvinyle	
Indications	Obturation provisoire de restaurations occlusales	Obturation provisoire après traitement endodontique	Obturation provisoire de préparation d'inlay

Tableau 2 : Comparaison des différents Cavit™

Remarque : le Cavit™ W et le Cavit™ G ont les mêmes composants, seuls les pourcentages de ces derniers changent.

D'autres fabricants ont ajouté une résine photopolymérisable pour accélérer le temps de prise initiale du ciment prêt à l'emploi (ex : DuoTEMPTM de Coltène Whaledent®). Si la réaction de prise est présentée comme « duale », en fait, la polymérisation à l'aide d'une lampe à photopolymériser permet un premier durcissement du matériau mais la prise du gros de la masse se fait par absorption de salive.

Tableau 3 : Composition des différents ciments de restauration coronaire temporaire.

Type de ciment		Poudre/Base	Liquide/Catalyseur	Matrice
Ciments conventionnels	Ciment oxyphosphate de zinc	Oxyde de zinc (8 à 90%) Oxyde de magnésium Oxyde de silicium	Acide phosphorique (20 à 25%) Al PO ₄ Zn ₃ (PO ₄) ₂	(minérale)
	Ciment de polycarboxylate de zinc	Oxyde de zinc (63 %) Oxyde de magnésium (1 à 5 %) Charges siliceuses : oxyde d'aluminium Fluorure stanneux	Acide polyacrylique (23 %) Acide itaconique	Organo-minérale
	Ciment d'oxyde de zinc eugénol (ZOE)	Oxyde de zinc (13 à 4%) Acétate de zinc (1%) Stearate de zinc (0.7%) Oxyde de magnésium et colophane (15 à 28%)	Eugénol (4%) Huile d'olive (15%)	Minérale
	Ciment verre ionomère conventionnel (CVIC)	Aluminosilicate de calcium fluoré (Alumine, Silice et fluorure de calcium)	Acide acrylique Acide itaconique Acide maléique ou acide tricarboxylique	Organo-minérale
Ciments hybrides	Ciment oxyde de zinc eugénol renforcé EBA	Idem que ZOE + polymétacrylate de méthyle	Idem que ZOE + acide ortho-éthoxy-benzoïque	Organo-minérale
	Ciment verre ionomère modifié par adjonction de résine (CVIMAR)	Idem que CVIC + acide tartrique et polyacrylique	Solution aqueuse à base d'HEMA (monomère acrylate hydrophile) Photo-initiateurs Activateurs photosensibles	Organo-minérale
Ciments « plâtres »	Ciments prêts à l'emploi à base de sulfate de calcium	Sulfate de calcium, oxyde de zinc, sulfate de zinc + acétate de glycol, acétate de polyvinyle...		Minérale
	Biodentine™	Silicate tricalcique Carbonate de calcium Oxyde de calcium Oxyde de zirconium	Eau Chlorure de calcium Fluidifiant	Minérale

1.3.2. Les résines composites

On appelle résine composite un matériau composé d'une matrice organique résineuse, d'un renfort inorganique constitué de charges et d'un agent de couplage. La famille des résines composites, biomatériaux de restauration à visée esthétique, s'est fortement développée et possède aujourd'hui une gamme de produits divers et variés dans leurs compositions, propriétés et indications.

Plusieurs classifications des composites ont été proposées :

- en fonction du mode de polymérisation : chémo-polymérisables, photopolymérisables, duals,
- en fonction de la taille des charges : macrochargés (ou conventionnels), les microchargés, les hybrides (macrochargés ou nanochargés),
- en fonction de la viscosité : fluides, médiums, condensables.,
- en fonction des indications cliniques : antérieurs, universels, postérieurs [25, 35, 48-50].

Parmi ces composites, certains d'entre eux ont pu trouver une application de restauration coronaire temporaire grâce à leurs propriétés. D'autres ont été spécifiquement développés dans ce but.

1.3.2.1. Les composites photopolymérisables

La photopolymérisation induit une polymérisation rapide (20 à 23 secondes) et en masse du matériau exposé à une source lumineuse adaptée. La polymérisation résulte de la formation de liaisons covalentes entre les monomères de la résine provoquant leurs enchainements en polymères.

Les composites adhèrent aux tissus dentaires grâce aux systèmes adhésifs (adhérence jusqu'à 20 MPa) et génèrent une **étanchéité coronaire très satisfaisante**. De plus, leurs **propriétés mécaniques sont bien supérieures** à celles des ciments provisoires.

L'étude menée par Pieper et coll. (2009), montre que, «Bioplic®» (une résine composite pour obturation temporaire) comparé au Cavit®, IRM®, et Vidrion® (un CVI), offre les meilleurs résultats en termes d'étanchéité marginale et de résistance à l'abrasion, ainsi qu'une moindre absorption d'eau et une solubilité inférieure. [47]

La résistance à la compression des divers composites (macrochargés, microchargés, hybrides) varie de 300 à 230 MPa (émail : 50 MPa et dentine : 300 MPa). De même, pour leur résistance à la traction : 25,5 à 71,9 MPa ; mais aussi pour la résistance à l'usure

(proche de celle de l'émail), le module d'élasticité, la dureté et la ténacité (résistance à la fissuration). Si les valeurs varient en fonction des catégories de composite (taille de charge), elles demeurent toujours supérieures à tous les autres matériaux d'obturation coronaire temporaire.

Leur conductivité thermique est faible (1,09 W/m K), proche de celle de l'émail (0,35 W/m K) et de la dentine (0,13 W/m K). Par conséquent les composites sont des bons isolants thermiques [35].

Cependant, les résines composites présentent une contraction de prise provoquée par la formation simultanée de l'ensemble des liaisons covalentes enclenchées lors de la prise du matériau. Ainsi, lors de l'utilisation de composite, le praticien se voit imposer un protocole de reconstitution successive par couches minces pour réduire le risque de hiatus marginal et de décollement au niveau de l'interface due à cette contraction de prise. En plus, les composites nécessitent un conditionnement amérodentinaire (mordançage et adhésif) [25, 48, 62].

Récemment, les fabricants ont conçus spécialement des **résines composites souples photopolymérisables** pour obturation temporaire, avec pour objectif la simplicité de manipulation en accord avec le rôle de temporisation que doit jouer la restauration. Ils supportent ainsi des incréments de 4 mm et adhèrent spontanément sans l'intermédiaire d'un adhésif. Ce sont des composites à base de résine diméthacrylate d'uréthane (exemple : Term[®], Fermit[®], Bioplic[®], System[®] Inlay-Onlay, Telio[®] CS Inlay-Onlay).

Ces matériaux s'insèrent à la spatule et s'enlèvent à l'aide d'une sonde grâce à leur élasticité. De plus, ils ne nécessitent pas de mordançage préalable ou d'application d'adhésif [28, 35, 63].

Cependant, lors d'une étude in-vitro, évaluant l'usure et l'étanchéité de matériaux de restauration temporaire endodontique, Suehara et coll. (2006) notent la difficulté de déposer le TERM[®] à l'aide d'une sonde [59].

De plus si l'interposition d'un agent de liaison à l'interface n'est pas recommandé, certains praticiens préfèrent sceller la résine temporaire avec un ciment provisoire (sans eugénol), lors de l'étape intermédiaire de la restauration indirecte par inlay-onlay [28, 58].



**Figure 6 : Conditionnement du Bioplic®
(Biodinamica)**



**Figure 7 : Conditionnement du Telio®
CS Inlay/Onlay (Ivoclar Vivadent)**

1.3.2.2. Les composites chémopolymérisables

Les résines activées chimiquement se présentent sous forme de deux pâtes : une base qui contient un initiateur (péroxyde de benzoyle) et un catalyseur qui contient un activateur (amine tertiaire).

Aujourd'hui, les composites chémopolymérisables sont délaissés aux profits des composites photopolymérisables notamment du fait de leurs faibles propriétés mécaniques auxquelles s'ajoutent un temps de travail court et un temps de prise long [35, 63].

1.3.2.3. Les composites duals

Les composites duals ont la caractéristique d'être à la fois photopolymérisables et chémopolymérisables. Cela permet d'allier les propriétés mécaniques des composites photopolymérisables et les performances d'étanchéité et d'amortissement des contraintes des composites chémopolymérisables.

Les composites duals trouvent généralement leur indication dans les reconstitutions coronoradiculaires (ou faux-moignons) et les couronnes provisoires [25, 35, 48-50].

Leur grand avantage étant la **mise en place en un temps** sans incréments.

1.4. Conclusion

Chaque type de matériau doit donc être analysé en fonction de ses différentes caractéristiques physicochimiques, puis comparé. Le chirurgien dentiste peut alors déterminer les choix les plus judicieux en ce qui concerne leur utilisation clinique dans les cas de restaurations coronaires temporaires.

Depuis des années, les revues scientifiques essayent de comparer ces différents matériaux entre eux. La majorité des études sont in vitro et évaluent l'étanchéité marginale des matériaux utilisés en obturation coronaire temporaire.

Enfin, et c'est un biais très souvent rencontré, les résultats obtenus sont différents selon les moyens d'investigations in vitro utilisés.

Tableau 4 : résumé des études in vitro sur l'infiltration des matériaux d'obturation temporaire [44]

Auteur	Année	Traceur	Epaisseur (mm)	Thermocyclage	Résultats (classement)*
Pénétration de colorant					
Parris et al.	1964	2% bleu d'aniline	-	+, -	Cavit=Kwikseal>No-Mix >ZOE>'Dentin'>TempPac=Kolsagen =phosphate de zinc=gutta-percha
Oppenheimer & Rosenberg	1979	Bleu de méthylène	2	+, -	Cavit = Cavit-G
Tamse et al.	1982	1% bleu de méthylène 0,5% éosine	5	+	Cavidentin > Cavit > Cavit > IRM > Kalzinol
Chohayeb & Bassiouny	1985	Bleu de méthylène	2.5	+	Cavit > Adaptic > Aurafil > ZOE > phosphate de zinc
Teplitsky & Meimaris	1988	10% bleu de méthylène	4	+	Cavit > TERM
Barkhordar & Stark	1990	20% nitrate d'argent	-	+	Cavit > TERM > IRM
Noghera & McDonald	1990	20% nitrate d'argent	5	+	TERM > Cavit > Cavit-G > Cavit-W > IRM
Lee et al.	1993	Fuchsine	4	+	Cavition > Cavit > IRM (6/1 et 2/1)
Kazemi et al.	1994	2% bleu de méthylène	5	+	Cavit > Tempit > IRM
Mayer & Eickholz	1997	1% bleu de méthylène	3.5	+	Cavit > TERM > Kalsogen > IRM
Cruz et al.	2002	2% bleu de méthylène	4	+	Fermin > Cavition > Cavit > Canseal
Isotopes radioactives					
Markosy et al.	1977	Ca	-	+, -	Temp-Seal > Cavit > ZOE > phosphate de zinc > IRM > polycarboxylate
Friedman et al.	1986	Na	3	-	IRM > ZOE > Cavit-G > Cavidentin
Technique de filtration de fluide					
Anderson et al.	1988	0.2% fluorescent	4	+, -	Cavit > TERM > IRM
Pashley et al.	1988	Bleu d'Evans	-	+, -	Cavit-G > polycarboxylate (4/1 ET 2/1) > ZOE (2/1) > IRM (6/1) > ZOE (4/1) > IRM (4/1) > ZOE (6/1) > IRM (2/1) > IRM (7/1) > gutta-percha
Bobotis et al.	1989	0.2% fluorescent	4	+, -	Cavit > GIC = TERM > Cavit-G > phosphate de zinc > IRM > polycarboxylate
Bactéries					
Parris et al.	1964	Sarcina lutea	-	+, -	Cavit = Kwikseal = ZOE = Kolsagen

Blaney et al.	1981	P. vulgaris	3	-	IRM > Cavit
Deveaux et al.	1992	S. sangis	3.7	-	Cavit > TERM > IRM
			5.4	+	TERM > Cavit > IRM
Barthel et al.	1999	S. mutans	4	-	GIC > IRM/GIC > IRM > Cavit > Cavit/GIC
Technique électrochimique					
Lim	1990	Potentiel de différence 10V	3.5	-	GIC > Kalzinol > Cavit-W
Jacquot et al.	1996	Potentiel de différence 5mV	4	-	IRM > Cavit > Cavit-W > Cavit-G

* le classement ne présente pas nécessairement une signification statistique dans les publications.

Toutefois, la fiabilité des études est difficile à évaluer tant les méthodes diffèrent. Il n'existe pas de standardisation des protocoles permettant de pouvoir comparer de manière significative les différents matériaux d'obturations coronaires.

Le tableau 5 compare différentes propriétés des matériaux de restauration coronaire temporaire entre eux ainsi que par rapport à ceux de l'émail et la dentine.

MATERIAUX	Résistance à la compression (MPa)	Résistance à la traction (MPa)	Coefficient de dilatation thermique ($\cdot 10^{-6}/C^{\circ}$)	Module d'élasticité (GPa)
Phosphate de zinc	14	5,5	≈ 8	13,5
Polycarboxylate	63	6,2	-	5,1
ZOE	6-28	-	-	-
ZOE-EBA	63	4,1	Faible	5
Cavit	5	-	14,2	-
Biodentine	220-300	-	≈ 8	20
CVI	24-120	15-17	11	20
CVIMAR	24-200	20-23	12-15	16
Composite	300-230	25-72	30-23	4-9,5
Email	50		11	28,5
Dentine	300		8	18,5

ZOE : ciment oxyde de zinc eugénol

ZOE-EBA : ciment oxyde de zinc eugénol amélioré

CVI : ciment verre ionomère

CVIMAR : ciment verre ionomère modifié par adjonction de résine

MPa : Méga Pascal (unité de pression)

GPa : Giga Pascal

Tableau 5 : Comparatif des propriétés des matériaux de restauration provisoires.

En résumé, la qualité biologique, le potentiel d'isolement, les particularités mécaniques, la possibilité de renforcer par l'adhésion les structures tissulaires résiduelles et le vieillissement du matériau sont les facteurs principaux du choix clinique.

Le tableau 6 ci-dessous présente, quant à lui, les avantages et les inconvénients de chaque matériau de restauration coronaire provisoire.

Avantages	Inconvénients
Ciments phosphate de zinc	
Adhésion dentaire Bonne résistance mécanique Isolation thermique	Poreux Prise très exothermique Acidité initiale
Ciments polycarboxylate de zinc	
Adhésion dentaire Bonne résistance mécanique Isolation thermique	Poreux Sensible à la contamination hydrique Acidité initiale
Eugénolates classiques	
Antibactérien Anti-inflammatoire Action sédatrice et antalgique Bonne étanchéité immédiate Isolant thermique et électrique	Cytotoxicité pulpaire de proximité Dégradation à court terme Faible résistance mécanique Prise lente Allergène potentiel Mauvaise étanchéité retardée Peut inhiber la polymérisation des composites
Eugénolates améliorés	
Antibactérien Anti-inflammatoire Action sédatrice et antalgique Bonne étanchéité temporaire Isolant thermique et électrique Résistance mécanique à court terme	Cytotoxicité pulpaire de proximité Allergène potentiel Dégradation à moyen terme Peut inhiber la polymérisation des composites
Ciments provisoires prêts à l'emploi	
Facilité d'insertion et de désinsertion Étanchéité immédiate satisfaisante	Très faibles propriétés mécaniques Sensible à la contamination hydrique Dégradation à court terme Déconseillé pour dents vitales
CVI conventionnels	
Bactériostatique Bonne adhésion Renforcement tissulaire	Faible résistance mécanique (reste supérieure à celle des ciments cités avant) Cytotoxicité pulpaire de proximité Sensible à l'humidité et à la déshydratation
CVIMAR	
Les mêmes que les CVIC avec en plus : Meilleure adhérence Meilleure résistance mécanique Meilleure résistance à l'humidité et la déshydratation	Difficile à déposer
Biodentine	
Tolérance de proximité pulpaire Dentino-inducteur Bonne étanchéité marginale Bonnes propriétés mécaniques	Temps de prise long (12 à 15 minutes) Manipulation complexe Faible résistance à l'usure
Composite	
Très bonnes propriétés mécaniques Bonne étanchéité	Contraction de prise Absence d'humidité obligatoire Sensibilité de la technique

Tableau 6 : Comparaison des différents matériaux d'obturation provisoires.

2. Les critères cliniques du choix du matériau

Lors du choix du matériau de restauration temporaire, plusieurs critères cliniques doivent être pris en considération. Essayons de les voir en détails.

2.1. La vitalité pulpaire [38, 53-54, 58, 62]

Selon si la dent est vitale ou pas, le choix du matériau d'obturation coronaire temporaire est différent. En effet, si le réseau vasculo-nerveux de la dent est toujours présent et répond aux tests de vitalité, le praticien doit prendre en compte ce facteur lors de son choix du matériau à mettre en place.

Ainsi, le matériau mis en place ne doit pas contenir des composants pouvant aggraver le complexe dentino-pulpaire et causer des sensibilités dentaires.

A l'inverse, le matériau employé doit **préserver la vitalité** de l'organe dentinopulpaire et avoir des **qualités thérapeutiques** (anti-inflammatoire, sédatif, antibactérien...) ; en plus de l'étanchéité marginale pour éviter toute recontamination bactérienne, responsable d'une inflammation au niveau pulpaire.

Grâce aux propriétés biologiques de l'eugénol (action antalgique, sédatif, antibactérien, et anti-inflammatoire), les **eugénates sont les matériaux de choix** pour l'obturation coronaire provisoire sur dents vivantes. De même, **les CVI** sont aussi recommandés dans l'obturation provisoire sur dents vitales et cela grâce à leur activité biologique (bactériostatique) et une bonne tolérance pulpaire [15].

Une étude in-vitro a montré que ZOE et CVIMAR peuvent prévenir la croissance bactérienne dans les restaurations des cavités jusqu'à un an. En comparaison avec d'autres matériaux, ZOE et CVIMAR présentent les meilleurs résultats de tolérance vis-à-vis de la pulpe ainsi que d'infiltration bactérienne (cf. tableau 7) [43].

Tableau 7 : Activité inflammatoire de la pulpe et présence bactérienne à l'interface dent-restauration [43]

Matériaux de restauration	Inflammation pulpaire (% de dents)			Infiltration bactérienne (% de dents)	
	Absence/faible	Moyenne	Sévère	Non	Oui
Composite collé à la dentine	32	59	9	89	11
Composite collé à l'émail	60	25	6	76	24
CVIMAR	58	51	0	24	0
ZOE	11	9	0	24	0

Récemment, la Biodentine™, à la différence des précédents matériaux, peut être utilisée au contact direct de la pulpe. De plus, la Biodentine™ a la capacité d'induire l'apposition de dentine réactionnelle.

2.2. La durée de temporisation

La durée de temporisation lors des soins peut varier de **quelques jours à quelques mois** en fonction de l'indication clinique. Les matériaux de restauration coronaire provisoire doivent assurer une herméticité satisfaisante et cela durant toute la période de temporisation. Or, l'étanchéité de ces matériaux peut varier avec le temps. Ainsi, selon cette durée, le matériau de restauration provisoire choisi peut être différent.

Dans son étude in-vitro *Deveaux (1999)* conclut que le Cavit® et le TERM® assurent une bonne étanchéité jusqu'à 21 jours. Ces deux derniers présentaient des meilleurs résultats d'infiltration comparée à l'IRM® et le Fermit® [18].

Plus récemment, *Balto et coll. (2002)* ont mis en évidence une infiltration de l'IRM® à partir du 10^{ème} jour et du Cavit® à partir du 14^{ème} jour [5].

Pour leur part, *Madarati et coll. (2008)* ont conclu que le Coltosol® (**ciment prêt à l'emploi**) ne doit pas être utilisé au-delà de **1 ou 2 semaines** [37].

Enfin, *Hartwell et coll. (2010)* sont arrivés à la même conclusion en ce qui concerne le Cavit®, avec une **perte d'étanchéité après 14 jours** [23].

D'un autre côté, *Barthel et coll. (1999)* ont montré qu'une obturation provisoire au CVI ou à l'IRM®/CVI (combinés) peut prévenir l'infiltration bactérienne jusqu'à 1 mois [6].

Ensuite, *Tselnik et coll. (2004)* conclue qu'un **CVIMAR** peut être recommandé pour une obturation coronaire jusqu'à **3 mois** [60].

2.3. La localisation de la dent (les sollicitations occlusales, exigence esthétique) [36, 56, 59]

La localisation de la dent sur l'arcade ainsi que l'absence ou la présence de dent antagoniste, détermine les **contraintes occlusales** liées à la mastication. Il convient alors de choisir le matériau de restauration temporaire en fonction des sollicitations occlusales qu'il peut subir.

Liberman et coll. (2001) ont prouvé que l'étanchéité des matériaux de restauration coronaire temporaire pouvait être gravement altérée par les contraintes liées à la mastication. Dans leur étude in vitro, ils ont évalué avec des traceurs radioactifs, la résistance mécanique du Cavit® et de l'IRM® en utilisant une charge occlusale répétitive. Les résultats ont montré que l'IRM® conserve une bonne étanchéité, tandis que le Cavit® se détériore et perd toute étanchéité très rapidement. Alors que, sans contraintes occlusales, ces deux types de matériaux ont procuré une même qualité de scellement. Donc, d'après cette étude, les **ciments prêts à l'emploi** comme le Cavit® sont **déconseillés sur des dents à forte sollicitation occlusale** (secteur postérieur) [36].

Dans le même sens, Suehara et coll. (2006) ont montré que TERM® (résine composite photopolymérisable) et Neodyne® (ZOE) résistent mieux à l'usure que Cavition® (ciment héli-hydrate prêt à l'emploi) et Temporary Pack® (ciment oxyde de zinc) quand ils sont soumis à des charges répétitives. De plus, TERM® et Neodyne® conservent une surface lisse, alors que la surface du Cavition® s'effrite et devient rugueuse, ce qui augmente le risque d'accumulation de plaque [59].

Enfin, lors du choix du matériau de restauration temporaire le critère **esthétique** doit être pris en compte en fonction de la localisation de la dent et de son délabrement. Ainsi, même pour une période temporaire, les restaurations concernant les dents antérieures (sauf face palatine), doivent être esthétiquement acceptables. Ce qui conduit à résumer la liste de matériaux dans ce cas aux **résines composites photopolymérisables** (voire les CVI).

Notant que, dans le cas d'un délabrement très important d'une dent antérieure, le praticien doit avoir recours aux couronnes provisoires [26, 56].

2.4. La forme de la cavité (nombre de parois restantes, épaisseur de l'obturation temporaire) [19, 34, 45, 64]

La forme et l'étendue de la cavité jouent un rôle important concernant l'étanchéité du joint matériau/tissu dentaire. En effet, il est difficile de réaliser une obturation temporaire étanche sur les dents délabrées quand la dépouille est importante et les parois coronaires absentes ou de faible hauteur ; également en présence d'une perte de substance coronaire profonde et sous-gingivale.

En se référant aux conclusions des travaux de *Webber et coll.* (1987) complétés par ceux de *Noguera et McDonald* (1990), le Cavit® et l'IRM® doivent avoir une épaisseur d'au moins 3 à 3,5 mm lors de leur utilisation comme matériau d'obturation temporaire afin d'offrir une herméticité satisfaisante [19].

Pour *Charles et coll.* (2008), il faut une épaisseur de **4 mm** de Cavit® pour assurer une étanchéité contre l'infiltration bactérienne jusqu'à deux semaines.

D'autre part, cette même étude de *Charles et coll.* montre que, l'obturation temporaire à l'aide de Cavit® de cavité de classe I est plus étanche que celle de cavité de classe II. Le Cavit® **ne doit pas être utilisé pour l'obturation de cavités volumineuses** [64].

Encore, *Laustsen et coll.* (2005) conclue que l'expansion hygroscopique des ciments prêts à l'emploi, utilisés pour obturer des cavités (MOD) d'accès endodontique, peut entraîner le développement de fêlures et fractures des cuspidés [34].

2.5. La restauration permanente à mettre en place

L'eugénol est suspecté depuis longtemps d'interférer avec la polymérisation de l'adhésif des résines composites (*Hansen & Asmussen 1987, DeWald et al. 1988*) [46].

Si l'on se réfère aux conclusions des études de *Devaux et coll.* (1999) et *Carvalho et coll.* (2007), il ne faut pas utiliser l'IRM® (ciment d'obturation temporaire contenant de l'eugénol) avant la mise en place de restauration résine composite [7, 18].

Dans son étude in-vitro, *Carvalho*, montre que l'utilisation d'un ZOE pendant 24 heures entraîne la diminution de la force d'adhésion des systèmes d'adhésifs auto-mordançant et des systèmes d'adhésifs avec mordantage préalable. Cette diminution est plus importante dans le cas des adhésifs auto-mordançant. Ceci peut être expliqué par l'élimination de la boue dentinaire contaminée par l'eugénol grâce au mordantage à l'acide phosphorique [7].

Plus récemment, les travaux de *Silva et coll.* (2011) ont montré de même que le ZOE laissé pendant 24 heures comme restauration temporaire, provoque une diminution de la force

d'adhésion du système adhésif auto-mordant. Cependant, quand le ZOE est déposé après 7 jours puis 14 jours, aucune diminution de l'adhésion n'est notée. Cette étude in-vitro conclut que l'utilisation de restaurations provisoires contenant de **l'eugénol pendant une ou deux semaines, ne provoquent pas d'interférence avec la force d'adhésion des résines adhésives** [57].

Dans le même sens, *Peters et coll. (2000)*, ont également montré que l'eugénol n'a pas d'effet indésirable sur l'adaptation marginale des composites dans des cavités de classe V [46].

Complémentairement, l'étude in-vitro de *Yap et coll. (2002)* conclut que la restauration temporaire à l'aide d'IRM® préparé avec un **ratio poudre/liquide de 10/1**, n'affecte pas l'étanchéité de la restauration en composite. En revanche, la microinfiltration du composite augmente significativement, quand l'IRM® est préparé avec un ratio 10/2. En effet, dans ce dernier cas, la diffusion de l'eugénol à travers la dentine est plus importante et sa pénétration plus profonde, ce qui peut inhiber la polymérisation du système adhésif et provoquer une défaillance dans l'adhésion de la restauration composite (et par suite une infiltration bactérienne) [4].

2.6. Mise en œuvre du matériau [52-53, 56, 58]

La mise en œuvre du matériau doit être prise en considération lors du choix du matériau de restauration temporaire. En effet, sa manipulation, sa mise en place et sa dépose doivent être aisées et prendre peu de temps.

Les ciments à base d'hémi-hydrate de sulfate de calcium sont des ciments prêts à l'emploi (se présentent sous la forme de pâtes en pots ou en tubes) et sont alors **extrêmement faciles à manipuler, à mettre en place et à retirer**.

Les ciments oxyde de zinc-eugénol renforcés ou non, se présentent sous forme de poudre et de liquide à mélanger. Leur mise en place est relativement facile, de même pour leur dépose (à l'aide des inserts d'ultrasons ou fraise). Toutefois, leur manipulation (rapport poudre/liquide ; temps de spatulation et rapidité de mise en place) qui est opératoire dépendante a une grande influence sur leur comportement mécanique mais aussi sur la diffusion dentinaire de l'eugénol. La mise sur le marché de **capsules prédosées** permet de supprimer cet inconvénient.

La manipulation des CVI est aisée avec une mise en place facilitée par l'utilisation de capsules prédosées (qui évitent le côté « collant » du mélange poudre/liquide). **Le temps de**

prise est court et maîtrisé dans le cas des CVIMAR par le déclenchement de la photopolymérisation. Cependant, la **désinsertion** des CVI est **plus difficile**.

La mise en œuvre des composites est assez **complexe**. Nécessitant la mise en place d'un système adhésif (avec mordantage préalable ou auto-mordant, en 1 ou 2 temps), puis un protocole de reconstitution en couches minces. La manipulation des composites est opérateur-dépendante et nécessite une absence d'humidité. La temporisation étant un détournement de leur indication principale, leur dépose est fastidieuse.

Les **résines souples** dédiées à l'obturation provisoire, permettent d'éliminer les étapes de conditionnement dentinaire et de réaliser rapidement la restauration. La dépose de la restauration est rendue aisée par leur élasticité résiduelle et s'effectue simplement à l'aide d'une sonde.

2.7. Conclusion

Le choix du matériau de restauration temporaire doit tenir compte de la **situation clinique**. **Plusieurs critères cliniques** sont à considérer lors du choix de ce matériau : la **vitalité pulpaire, la durée de temporisation, l'étendue de la cavité, sa localisation, la manipulation du matériau**.

Le tableau 8 permet de comparer les différents matériaux disponibles pour la temporisation coronaire en fonction de ces critères cliniques influençant le choix de l'opérateur.

Le code couleur permet de facilement voir si le matériau répond au critère attendu : vert = bon ; orange = passable ; rouge = mauvais.

Matériaux	Vitalité pulpaire	Durée de temporisation	Sollicitations occlusales	Mise en œuvre	Cavité (épaisseur)	Esthétique
Eugénolates	Bonne tolérance	Courte (7 jours)	Faible résistance	Simple	Indiqués pour classe I	Inesthétique
Eugénolates améliorés	Bonne tolérance	Maximum 14jours	Bonne résistance	Simple	Indiqués pour cavités classe I et II	Inesthétique
Ciments prêts à l'emploi	Mauvaise tolérance	Maximum 14jours	Faible résistance	Très simple	Minimum 3,5mm d'épaisseur indiqués pour classe I	Inesthétique
Biodentine	Très bonne tolérance	>1 mois	Bonne résistance	Complexe	Indiqués pour cavités classe I et II	Moyennement esthétique
CVI	Tolérance moyenne	>1 mois	Très bonne résistance	Simple (si en capsule)	Indiqués pour cavités I, II et III	Moyennement esthétique
Composite	Tolérance moyenne	>1 mois	Très bonne résistance	Complexe	Indiqués pour cavités I,II et III	Esthétique satisfaisant

Tableau 8 : tableau comparatif des différents matériaux de restauration temporaire en fonction des critères cliniques.

A la lecture du tableau 8, plusieurs constatations sont à faire :

- Les matériaux qui semblent regrouper le plus de critères favorables, CVI et composites, sont ceux qui n'ont pas été développés dans le but d'une temporisation et dont l'utilisation est détournée. Cependant si la plupart des critères sont favorables, leur manipulation est trop complexe pour une indication de temporisation de courte durée ;
- Les ciments prêts à l'emploi sont à l'opposé très faciles d'usage mais ne remplissent complètement aucun des critères des indications pour lesquelles ils ont été développés ;
- Les eugénolates améliorés, s'ils ne sont pas les plus performants selon les critères attendus, ils y répondent le plus souvent convenablement ;
- Reste le cas de la Biodentine™ (et des ciments affiliés), aux résultats mitigés (notamment en mise en œuvre) et révélant bien un positionnement délicat du matériau sur ses indications, le réservant surtout pour des cas bien particuliers dans lesquels sa biocompatibilité sera mise en avant.

3. Enquête auprès des chirurgiens dentistes

3.1. Objectifs de l'enquête

L'objectif de cette enquête était d'étudier les pratiques cliniques des praticiens en matière de restaurations coronaires temporaires, afin de les confronter avec ce qui est préconisé par la littérature scientifique et l'état actuel des connaissances.

3.2. Matériel et méthodes

3.2.1. Elaboration du questionnaire d'enquête

L'enquête sur les praticiens a été menée grâce à un questionnaire. Ce questionnaire se compose de 10 questions, dont 6 questions sur le praticien, son cabinet et sa gestion des commandes des matériaux, et 4 questions sur ses pratiques et ses matériaux de restauration temporaire.

Le questionnaire vierge est situé en annexe du document p. 66-67.

3.2.2. Sélection de la population à tester

Nous avons choisi de réaliser notre enquête sur 62 praticiens de la région toulousaine (agglomération toulousaine et sa périphérie), sélectionnés au hasard.

Les chirurgiens dentistes ont été démarchés directement à leur cabinet, mais ils ont été aussi sollicités par courrier, mail ou fax.

3.2.3. Saisie et analyse des résultats

Les questionnaires ont été traités grâce à un tableur Microsoft Excel®.

Tout champ non renseigné a été affecté à la catégorie NR (non renseigné). Toute réponse partielle (nombre de cases cochées insuffisant ou trop important), illisible ou non exploitable a été affectée à la catégorie NE (non exploitable).

Les résultats ont été ensuite analysés grâce à des histogrammes réalisés avec le logiciel Microsoft Excel®.

Les questions présentent de 0 à 16 % de réponses absentes ou inexploitable.

Abréviations utilisées :

- ZOE : oxyde de zinc eugénol
- CVI : ciment verre ionomère
- CVIC : ciment verre ionomère conventionnel
- CVIMAR : ciment verre ionomère modifié avec adjonction de résine
- NR : non renseignée
- NE : non exploitable

3.3. Résultats

3.3.1. Information sur l'échantillon

L'échantillon sondé se compose de 62 praticiens en chirurgie dentaire. 94% des sondés exercent en cabinet privé, 6% interviennent au sein des services d'odontologie d'un établissement hospitalier. 70% des praticiens interrogés travaillent dans un cabinet de groupe, contre 24% qui travaillent seuls.

La **figure 8** représente la localisation géographique des différents cabinets libéraux sondés : 66% exercent en zone urbaine, 18% en zone périurbaine et 14% en zone rurale (2% de réponses absentes ou non exploitables).

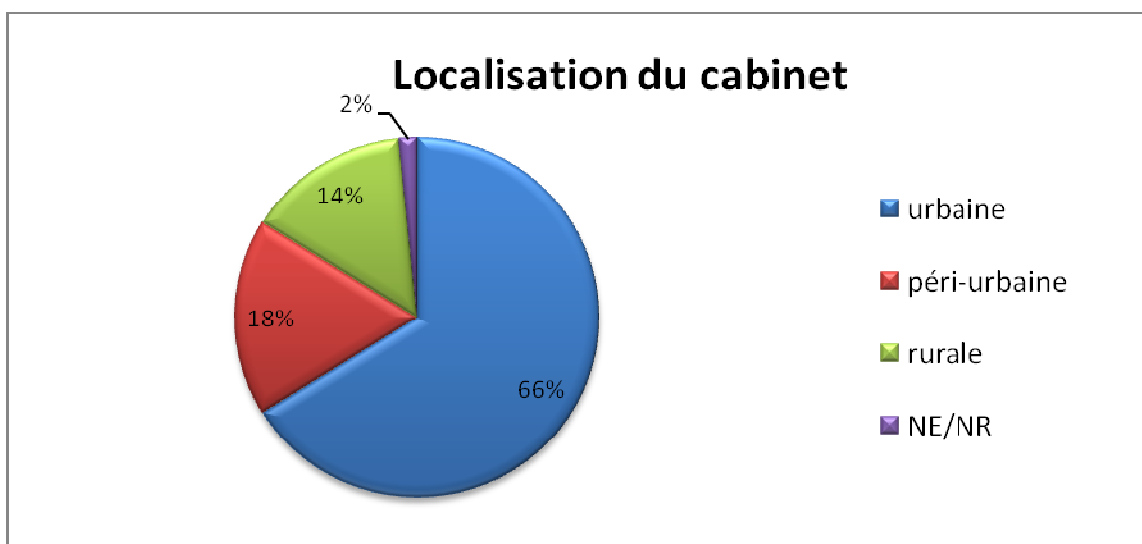


Figure 8 : Localisation géographique des cabinets (NE : non exploitable – NR : non renseigné).

La **figure 9** montre le pourcentage de chirurgiens dentistes ayant une assistante dentaire présente au fauteuil : 55% d'entre eux n'ont pas d'assistante susceptible de les aider lors des soins ; contre 40% qui sont dans ce cas. 5% n'ont pas répondu à cette question.

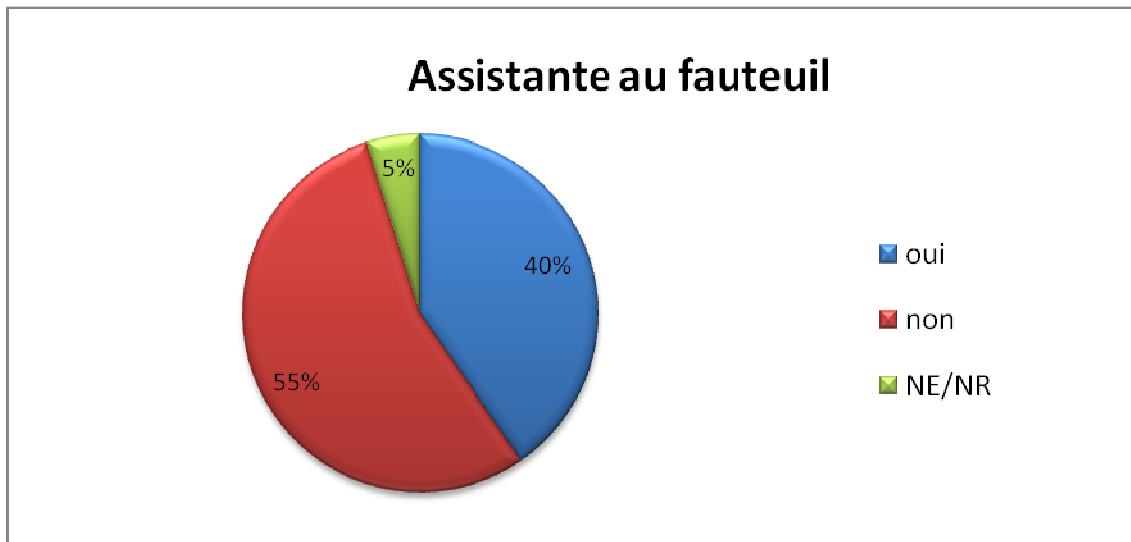


Figure 9 : Présence d'une assistante au fauteuil (NE : non exploitable – NR : non renseigné).

La **figure 10** représente les différentes facultés où les chirurgiens dentistes interrogés ont fait leurs études. La majorité d'entre eux (83%) a été diplômée par la faculté de Toulouse, 7% par celle de Lyon, 3% par celle de Bordeaux, 2% par celle de Paris V, 2% par celle de Clermont Ferrand et 2% par celle de Montpellier et 1% à l'étranger.

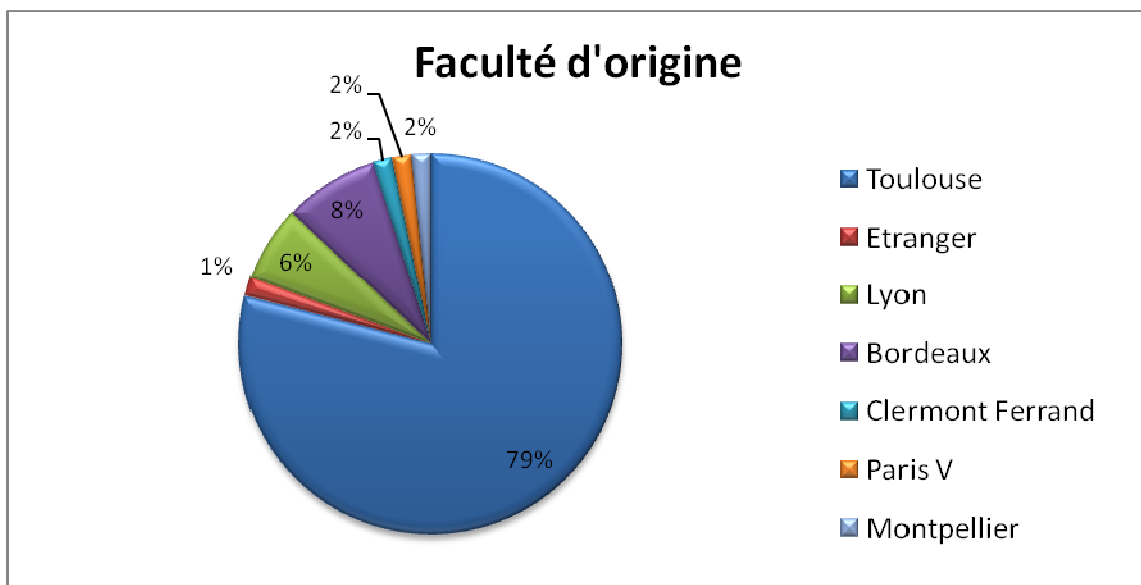


Figure 10 : Facultés dans lesquels les chirurgiens dentistes ont fait leurs études.

La **figure 11** renseigne sur leurs années de fin d'études, regroupées par décennies. 30% des praticiens interrogés ont terminé leurs études entre 2000 et 2009, 24% après 2010, 17% entre 1980 et 1989, 16% entre 1990 et 1999, et 13% entre 1970 et 1979.

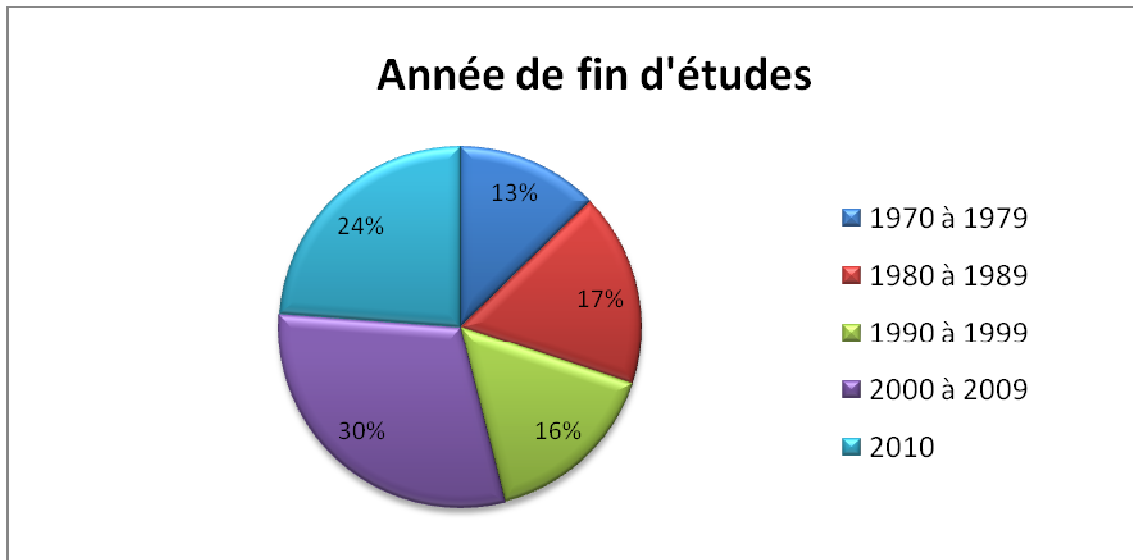


Figure 11 : Année de fin d'étude des praticiens.

3.3.2. Pratiques en matière de restauration coronaire temporaire

3.3.2.1. Données sur les matériaux détenus au cabinet

La **figure 12** renseigne sur la personne responsable des commandes de matériaux dans les cabinets interrogés. 53% des praticiens choisissent seuls leurs matériaux, 24% le font en accord avec les autres praticiens du cabinet, 18% et 2% laissent la responsabilité respectivement à un autre chirurgien dentiste du cabinet ou à leur assistante dentaire. 3% n'ont pas ou mal répondu à cette question.

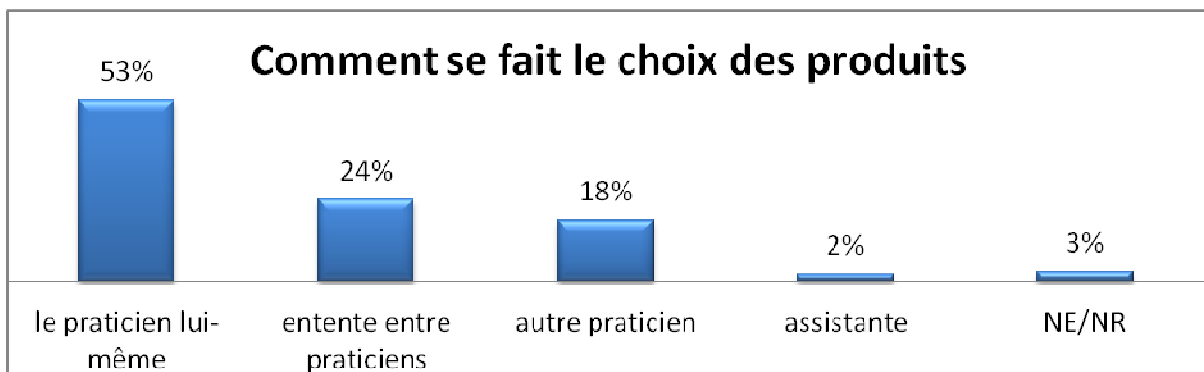


Figure 12 : Modalités du choix des matériaux utilisés (NE : non exploitable – NR : non renseigné).

La **figure 13** montre que parmi les différents critères de choix lors de l'achat du matériau de restauration coronaire temporaire, les critères les plus importants sont pour 77% des sondés la qualité d'étanchéité du matériau, pour 68% la simplicité de sa mise en œuvre, pour 58% ses propriétés mécaniques, pour 42% sa biocompatibilité, pour 34% son coût. 6% des réponses étaient non renseignées ou non exploitables.

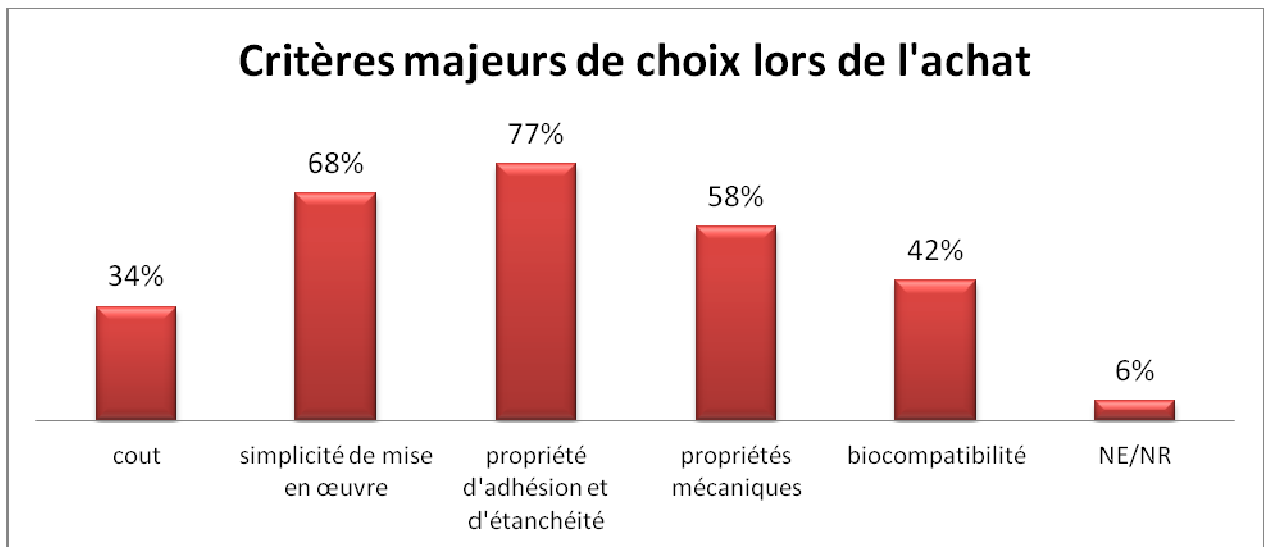


Figure 13 : Critères majeurs de choix des matériaux (NE : non exploitable NR : non renseigné).

La **figure 14** représente les différents matériaux disponibles dans les cabinets sondés pour l'obturation coronaire provisoire : 92% des cabinets détiennent du ZOE renforcé (comme l'IRM®), 90% détiennent du ciment prêt à l'emploi (par exemple le Cavit®), 71% détiennent du CVIC, 69% détiennent du ZOE, 52% détiennent du CVIMAR, 21% détiennent des matériaux en résine souple. 8% détiennent d'autres matériaux.

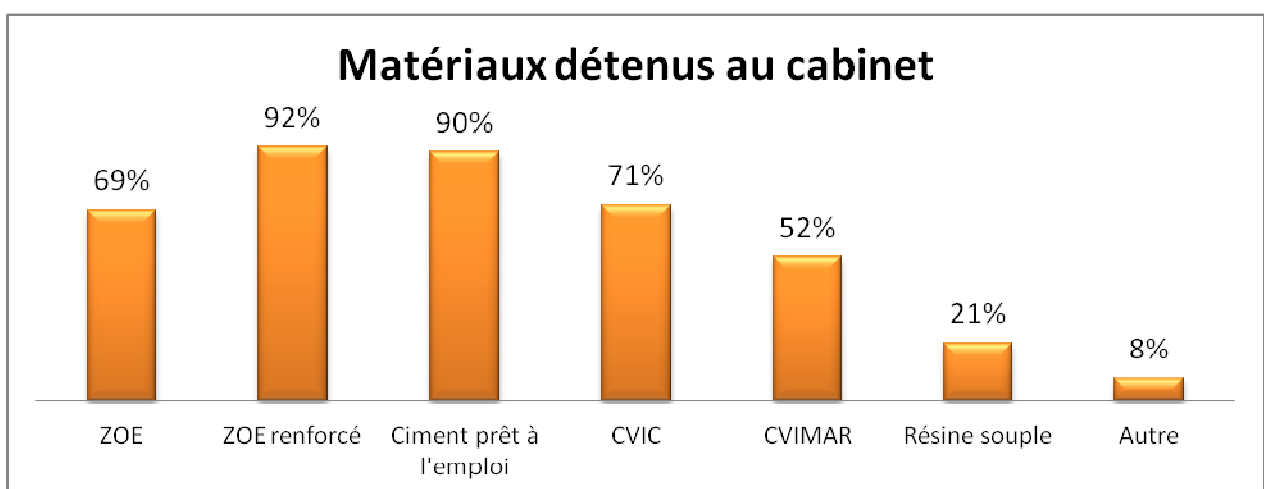


Figure 14. Les matériaux de restauration coronaire temporaire détenus par les praticiens interrogés.

3.3.2.2. Données sur le choix des matériaux en fonction des situations cliniques

3.3.2.2.1. Choix des matériaux pendant le traitement endodontique

La **figure 15** montre que, pour la restauration coronaire provisoire d'une dent trop délabrée en préopératoire, les praticiens interrogés utilisent pour 39% d'entre eux de l'IRM®, 23% utilisent un CVI, 23% utilisent un ciment prêt à l'emploi, 13% utilisent une résine composite et 6% un ZOE. 10% des sondés n'ont pas répondu à cette question.

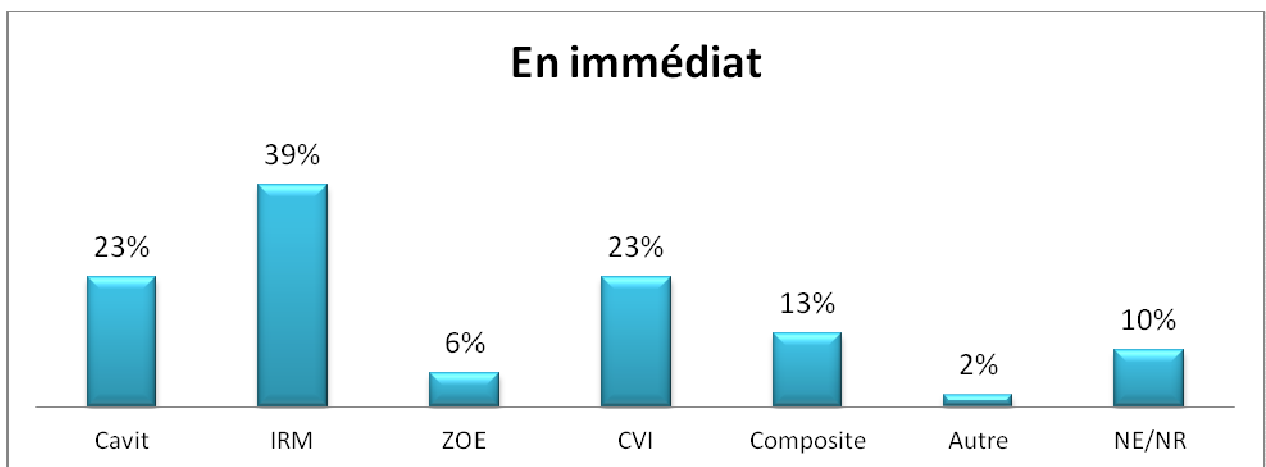


Figure 15 : Matériaux utilisés pour la restauration avant le début du traitement endodontique.

La **figure 16** représente les différents matériaux utilisés pour l'obturation coronaire temporaire en interséance (ou per-opératoire). La majorité 58% des praticiens interrogés utilisent dans ce cas un ciment prêt à l'emploi, 48% d'entre eux utilisent de l'IRM®, 11% utilisent un ZOE, et 5% un CVI. 5% n'ont pas répondu à cette question.

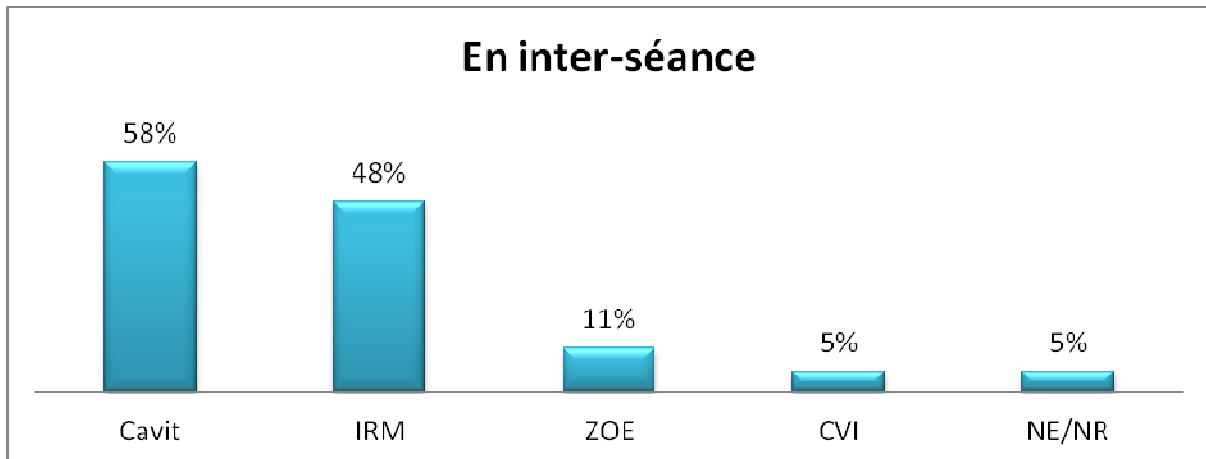


Figure 16 : Matériaux utilisés entre deux séances du traitement endodontique.

La **figure 17** montre que, pour la restauration provisoire en postopératoire, les chirurgiens dentistes interrogés utilisent pour 61% d'entre eux un ciment prêt à l'emploi, 39% utilisent de l'IRM®, 11% un ZOE et 11% un CVI. 5% des sondés n'ont pas répondu à cette question.

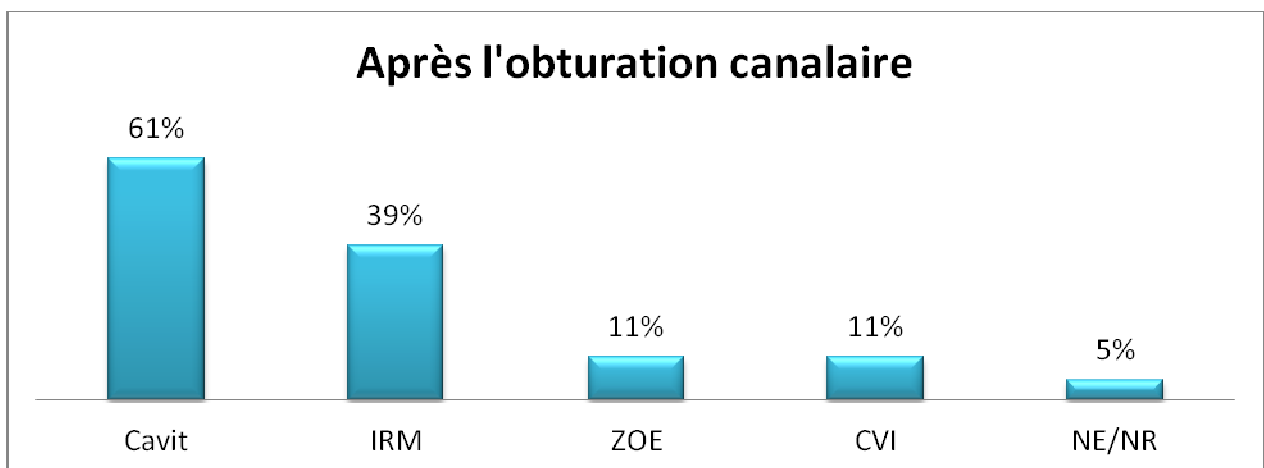


Figure 17 : Matériaux utilisés après l'obturation du réseau canalaire.

3.3.2.2.2. Choix des matériaux pendant le traitement restaurateur

La **figure 18** montre que, pour la restauration transitoire pendant la phase intermédiaire d'un inlay/onlay, les praticiens interrogés utilisent pour 26% d'entre eux de l'IRM®, 21% utilisent un ZOE, 19% utilisent une résine composite, 13% utilisent un ciment prêt à l'emploi et 2% un CVI. 16% n'ont pas répondu à cette question.

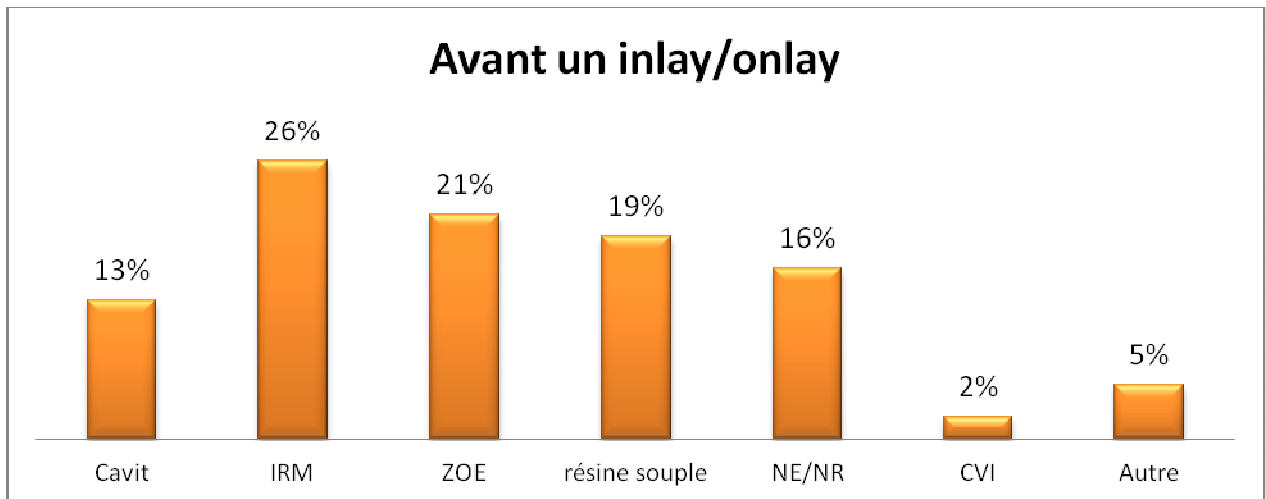


Figure 18 : Matériaux utilisés pendant l'étape intermédiaire d'une restauration par inlay/onlay.

La **figure 19** renseigne sur les différents matériaux utilisés dans le cas d'une hyperhémie pulpaire: 52% des praticiens interrogés utilisent de l'IRM®, 44% utilisent un ZOE, 8% utilisent un ciment prêt à l'emploi et 5% un CVI. 5% des sondés n'ont pas répondu à cette question.

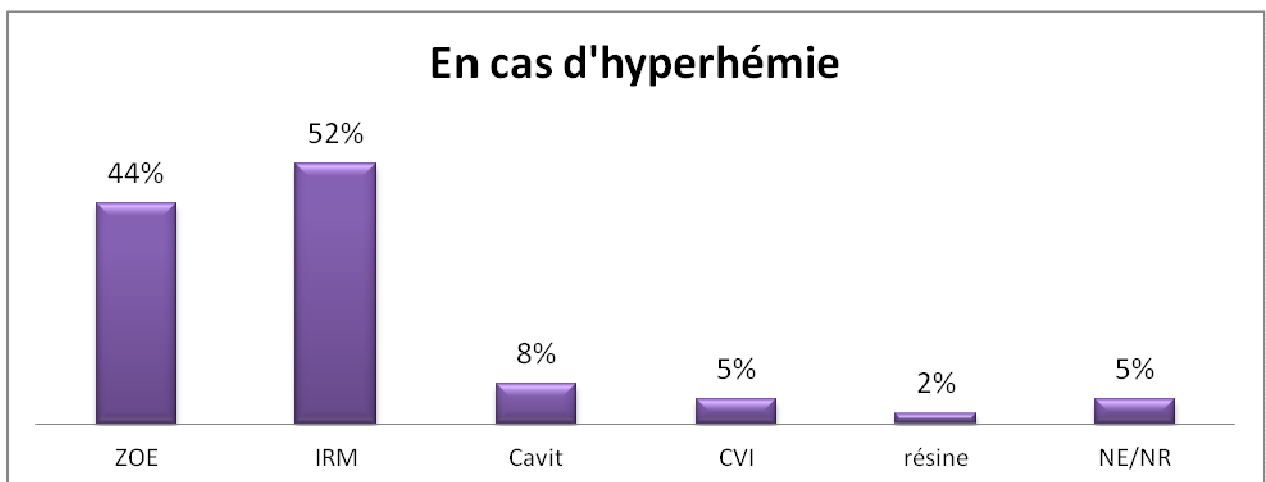


Figure 19. Matériaux utilisés dans le cas de sensibilité pulpaire.

3.3.2.3. Critères de choix des matériaux lors de soins

La **figure 20** montre que les critères majeurs intervenant dans le choix du matériau de restauration coronaire temporaire à utiliser face à une situation clinique donnée sont pour 71% des praticiens interrogés la vitalité pulpaire, pour 50% l'étanchéité, pour 50% la durée de temporisation, pour 32% la simplicité de manipulation du matériau, pour 32% les

sollicitations occlusales, pour 26% la future restauration permanente, pour 23% l'étendue de la cavité, et pour 5% l'esthétique. 6% des réponses étaient non exploitables.

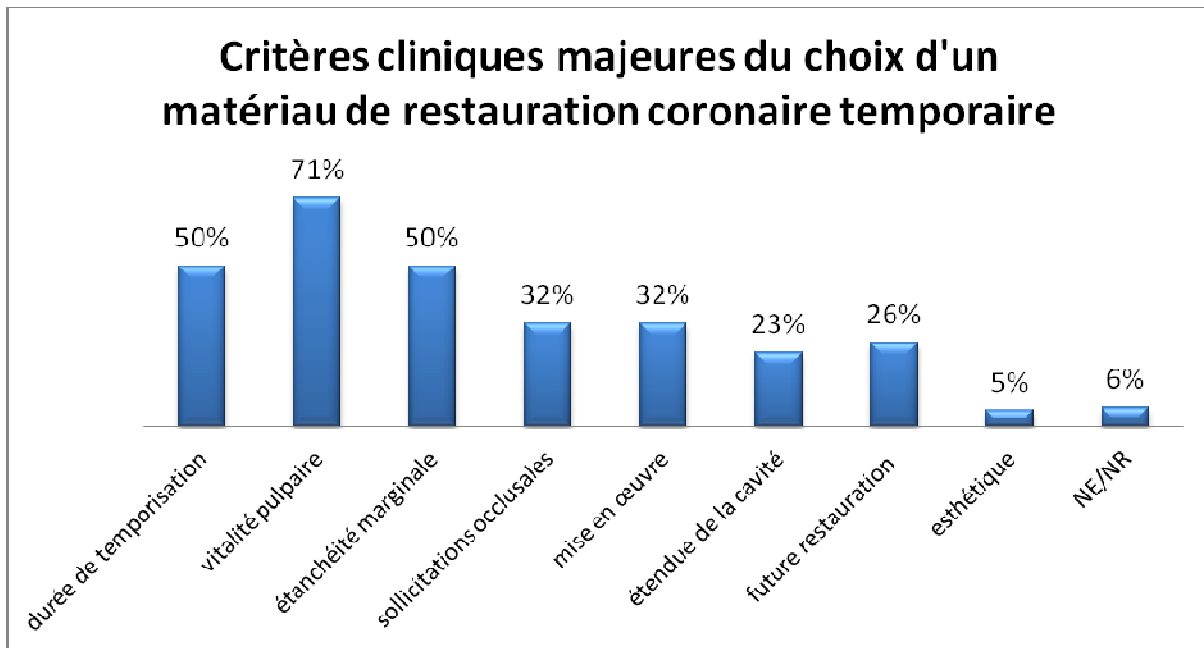


Figure 20 : Critères de choix d'un matériau de restauration coronaire temporaire.

3.4. Discussion

L'objectif de notre travail était de réaliser une **analyse des pratiques des chirurgiens dentistes** en termes de restauration coronaire temporaire en odontologie restauratrice conservatrice et endodontique, en comparant les résultats obtenus à l'issue d'une enquête sur les pratiques de la profession à une synthèse de la littérature scientifique récente dans le domaine.

Les résultats de cette enquête montrent en premier lieu que la majorité des chirurgiens dentistes interrogés sont des praticiens libéraux (94%), diplômés de la faculté de Toulouse (79%), et travaillent en cabinets de groupes (70%) localisés en zone urbaine (66%). Plus que la moitié des praticiens sondés sont jeunes (2 à 12 années d'expérience), exercent sans l'aide d'une assistante au fauteuil (55%) et préfèrent choisir eux même les produits (53%).

Le ciment oxyde de zinc eugénol (ZOE) est toujours d'actualité pour les chirurgiens dentistes interrogés : 69% de ces derniers en possèdent dans leur cabinet ; 44% d'entre eux l'utilise dans le cas de l'hyperhémie ; 11% pendant le traitement canalaire en inter-séance ainsi qu'après l'obturation canalaire ; 21% l'utilisent pour obturer temporairement la préparation pour un inlay/onlay.

Bien que son intérêt soit justifié grâce à ses qualités thérapeutiques dues à l'eugénol, il peut logiquement être remplacé par le ciment oxyde de zinc eugénol renforcé (type IRM®) qui en plus des qualités biologiques du ZOE présente des propriétés mécaniques supérieures, un meilleur vieillissement et un temps de prise plus court [52-53, 58].

Cette tendance est déjà visible dans notre enquête : **92% des praticiens sondés possèdent un IRM® dans leur cabinet ; 52% d'entre eux l'utilisent en cas d'hyperhémie ; 48% l'emploient en inter-séance pendant le traitement endodontique ; 39% l'utilisent en immédiat avant le traitement et après l'obturation canalaire ; 26% le déploient avant un inlay/onlay.**

Dans le cas particulier de restauration coronaire en immédiat d'une dent délabrée avant le traitement endodontique, malgré que le fait que le ZOE ne trouve aucun intérêt dans cette indication, (6%) des praticiens sondés l'utilisent dans ce but [41].

Il est intéressant de noter que les praticiens interrogés privilégient les ciments prêts à l'emploi : **la quasi-totalité d'entre eux (90%) détiennent un ciment prêt à l'emploi (type Cavit®) dans leur cabinet ; ce matériau est le plus utilisé par les praticiens sondés pendant le traitement endodontique en inter-séance (58%) et après l'obturation canalaire (61%).**

Cela s'explique probablement par **l'extrême simplicité de la mise en œuvre de ce matériau**. En effet parmi les matériaux utilisés pour l'obturation ou la restauration coronaire temporaire, le ciment prêt à l'emploi est le plus facile à manipuler, à mettre en place et à déposer. Et, nous l'avons vu, il offre aussi une herméticité marginale satisfaisante [18].

Malgré les recommandations de plusieurs auteurs qui déconseillent l'utilisation de ciment prêt à l'emploi sur dent vitale, 8% des chirurgiens dentistes interrogés le font en cas d'hyperhémie et 13% avant la pose d'un inlay/onlay [58].

Il en est de même pour la restauration de dent trop délabrée avant le traitement : alors que ce matériau n'est pas conseillé pour des cavités de grande étendues et/ou sous gingivales ou subissant des contraintes occlusales, à cause de leur faibles résistances mécaniques. 23% des praticiens sondés utilisent le ciment prêt à l'emploi dans ce cas [19, 36].

D'après les résultats de notre enquête, **les praticiens sondés continuent à utiliser les CVIC (71%) aux dépens des CVIMAR (52%)** bien que ces derniers possèdent de meilleures propriétés mécaniques et tolérance à la manipulation que les CVI traditionnels [32, 61-62].

Les CVI sont plutôt indiqués pour la restauration coronaire temporaire de **longue durée** (quelques mois) et trouvent donc intérêt en cas de **délabrement important au début de traitement endodontique** et à la fin après obturation canalaire quand il est nécessaire d'attendre la réaction des tissus péri-apicaux [6, 19, 26, 44 56]. C'est loin d'être le cas des chirurgiens dentistes interrogés : **seulement 23% d'entre eux utilisent le CVI en immédiat avant le traitement endodontique**. Certains praticiens sondés vont même à l'utiliser en inter-séance (5%) ou avant un inlay/onlay (2%) malgré la difficulté de désinsertion de ce matériau.

La résine souple est le matériau le moins répandu dans les cabinets des chirurgiens dentistes sondés (21%). Elle est principalement utilisée par ces derniers pour la restauration transitoire avant la pose d'un inlay/onlay (19%). Ce qui est cohérent avec le principal but pour lequel les fabricants ont conçu ce matériau [44,53, 58]. Notons cependant que pour cette indication l'IRM® (26%) et même le ZOE (21%) restent les matériaux privilégiés des praticiens sondés.

Il est intéressant de souligner que la résine composite est conseillé pour les restaurations coronaires volumineuses en pré-opératoire du traitement endodontique [19, 56]. 13% des praticiens interrogés appliquent cette recommandation. Notant en plus que dans ce cas de dent trop délabrée, 2% des praticiens interrogés utilisent une couronne provisoire ; certains auteurs recommandent l'utilisation de couronne provisoire dans ce cas [44,56].

Pour le choix des matériaux utilisés en cas d'hyperhémie, on remarque que quelques praticiens interrogés privilégient le CVI (5%) et la résine composite (2%). Ces derniers

matériaux ne possèdent aucun effet thérapeutique, mais pour ces praticiens l'éviction carieuse suivi d'une restauration offrant une très bonne étanchéité donne plus de chance de réussite.

Dans le choix des matériaux transitoires avant le collage d'un inlay/onlay, la majorité des chirurgiens dentistes interrogés (96%) utilisent un ciment oxyde de zinc eugénol, traditionnel (44%) ou renforcé (52%) sans se soucier du risque potentiellement néfaste de l'eugénol sur la polymérisation [4, 7, 18, 28, 57].

Notant aussi que quelques praticiens utilisent d'autres matériaux que ceux proposés par le questionnaire dans ce cas : Durelon® ; Gutta percha ; Luxatemp®.

Le Durelon® (3M Espe) est un ciment polycarboxylate plutôt indiqué pour le scellement de prothèse fixé [13]. La Gutta percha n'est ni étanche, ni résistante mécaniquement et donc n'est pas indiquée pour les obturations coronaires temporaire [58].

Le Luxatemp® (DMG) lui est une **résine composite autopolymérisable** bi-composante sur la base de méthacrylates multifonctionnels utilisée d'ordinaire pour la confection de restaurations provisoires couronnes, bridges, mais aussi inlays, onlays et facettes.

Grâce à leurs propriétés d'étanchéité et mécaniques (amortissement des contraintes) mais aussi et surtout à leur mise en place en un temps (sans incréments), certains praticiens ont détournés l'utilisation des **composites autopolymérisables et duals** pour les utiliser en base intermédiaire (ou substitut dentinaire) et en restauration coronaire provisoire [25, 35, 62].

Dans les réponses des 3 critères de choix principaux lors de l'achat du matériau de restauration coronaire temporaire, les chirurgiens dentistes interrogés s'orientent de manière importante vers la **propriété d'étanchéité et d'adhésion (77%)**, la **simplicité de mise en œuvre (68%)** et les **propriétés mécaniques du matériau (58%)**. Puis en quatrième et cinquième position la **biocompatibilité (42%)** et le **coût du matériau (34%)**. **Ces résultats se rapprochent des principaux objectifs du matériau de restauration coronaire temporaire décrits dans la littérature scientifique.** En effet, les propriétés mécaniques sont considérées moins important que la biocompatibilité et la simplicité de la mise en œuvre du matériau. Etant donné qu'il s'agit d'un matériau provisoire, ses propriétés mécaniques sont moins essentielles [26,44, 52-53, 58].

Notant que quelques praticiens ont choisi d'autres critères que ceux proposés dans le questionnaire : la consistance et la rapidité de durcissement du matériau. Toutefois, nous considérons que ces deux propositions sont des critères plus poussés de la mise en œuvre du matériau.

Pour le choix des 3 critères cliniques majeurs la réponse des praticiens interrogés se concentre sur la **vitalité pulpaire en premier lieu (71%)**. Puis en deuxième lieu sur la **durée de temporisation et l'étanchéité (50%)**.

Enfin, il est important de noter que pour les réponses considérées comme « non renseignées » (NR), il est probable que les praticiens interrogés ne réalisent pas de restauration inlay/onlay (16%), ou encore ne réalisent pas de restauration immédiate sur une dent trop délabrée avant le traitement endodontique (10%).

Pour les réponses considérées « non exploitables », ce classement relève souvent d'un biais lors du remplissage de la réponse : praticiens qui ont coché plus que 3 critères de choix pour l'achat du matériau (6%) ou encore pour les critères de choix cliniques du matériau (6%).

Conclusion

Pour conclure, nous souhaiterons suggérer aux praticiens des conseils simples en fonction des indications cliniques fréquentes ainsi que les choix de matériaux à avoir impérativement au cabinet.

Trousse de matériaux de restauration coronaire provisoire en cabinet :

- **Un ciment prêt à l'emploi**, pour toute obturation ou restauration coronaire de courte durée (maximum 14 jours), de faible étendue (classe I), sans contraintes occlusales, d'épaisseur minimale de 3,5mm et de préférence sur dent non vitale.
- **Un ZOE renforcé**, pour toute obturation ou restauration coronaire de courte durée (maximum 14 jours), de classe I ou II, sur dent vivante, de préférence sous forme de capsule prédosée.
- **Un CVIMAR**, pour les restaurations de longue durée (3 à 6 mois), de grande étendue, de préférence sous forme de capsule prédosée.

Pour chaque cas, les matériaux utilisés doivent répondre à des buts différents :

Les objectifs des matériaux utilisés pour la restauration provisoire lors d'un pronostic douteux sur la réaction pulpaire sont :

- isoler et protéger l'organe dentino pulpaire,
- prévenir la contamination bactérienne,
- soulager les douleurs et sensibilités dentaires,
- induire une réaction dentinaire (dentine tertiaire) si possible,
- ne pas présenter des effets néfastes vis-à-vis de la pulpe et des tissus parodontaux.

Les matériaux conseillés dans ce cas sont : **ciment oxyde de zinc amélioré (IRM®) ou les ciments verre ionomères.**

Les objectifs des matériaux utilisés pour la restauration provisoire lors d'un traitement d'un patient polycarié :

- prévenir la récurrence de la lésion carieuse,
- permettre d'assurer les fonctions normales de la dent (mastication, phonation, esthétique),

- maintenir des rapports interdentaires normaux tant avec les dents adjacentes que les dents antagonistes (pour prévenir les migrations et les égressions),
- résistance suffisante aux forces occlusales,
- ne pas présenter des effets néfastes vis-à-vis de la pulpe et des tissus parodontaux.

Les **ciments verre ionomères** sont les matériaux de choix dans ce cas. Les **ciments oxyde de zinc-eugénol renforcés** peuvent être utilisés aussi.

▪ **Les objectifs des matériaux utilisés pour la restauration temporaire lors de la phase intermédiaire de la réalisation d'inlay-onlay :**

- assurer l'étanchéité de la cavité,
- protéger les surfaces dentinaires des agressions thermiques et chimiques,
- maintenir des rapports interdentaires normaux tant avec les dents adjacentes que les dents antagonistes (pour prévenir les migrations et les égressions),
- protection mécanique des parois affaiblies,
- résistance suffisante aux forces occlusales,
- ne pas nuire à l'étape du collage,
- facilité de mise en œuvre mais aussi de désinsertion (sans instrumentation rotative).

Les matériaux de choix sont les **résines composites souples photopolymérisables, scellées ou non à l'aide de ciment provisoire (sans eugénol). Cependant pour une interséance de plus d'une semaine (ce qui est souvent le cas) la littérature autorise l'emploi de ciments de type ZOE renforcés.**

▪ **Les objectifs des matériaux utilisés pour l'obturation temporaire pendant le traitement endodontique :**

- assurer l'étanchéité de la cavité pour éviter la contamination bactérienne du réseau canalaire, mais aussi pour isoler les matériaux d'obturation canalaire temporaires ou définitifs,
- renforcer les parois dentaires,
- facilité d'insertion et de désinsertion,
- pas d'incompatibilité avec le matériau présent dans l'endodonte, mais aussi avec les tissus et les éléments environnants de la dent,
- des propriétés de résistance mécanique satisfaisantes si la temporisation est de longue durée (> 14jours).

Les matériaux susceptibles d'être utilisés sont : **les ciments prêt à l'emploi, les ciments oxyde de zinc-eugénol renforcé ; les ciments verre ionomères et les résines composites (en cas de longue durée).**

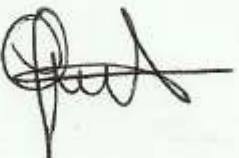
L'étanchéité est essentielle dans tous les cas. Les résistances mécaniques doivent être suffisantes pour l'étendue et la période assignée à ces matériaux réputés provisoires. La possibilité de renforcer par l'adhésion les structures tissulaires résiduelles est souhaitable. Des qualités biologiques sont, bien entendu, indispensables pour les restaurations sur dents vitales.

Il n'existe pas à ce jour un matériau qui répond de façon exhaustive à un tel cahier de charge. De plus il y a toujours l'ambiguïté d'avoir un matériau étanche et résistant, mais néanmoins qui s'enlève facilement.

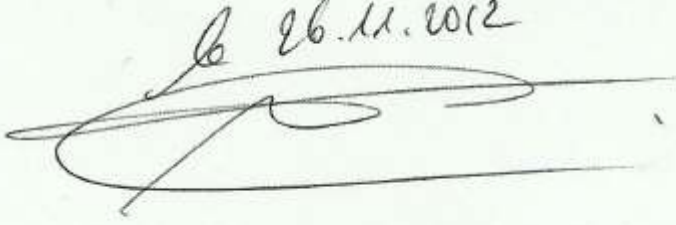
Le choix du matériau tiendra donc compte de la situation clinique, c'est-à-dire de la vitalité pulpaire, de l'étendue de la cavité à obturer, de sa localisation et de sa durée.

Enfin, **certains auteurs proposent de combiner plusieurs matériaux pour exploiter les avantages de chacun.** Par exemple un ciment prêt à l'emploi placé au fond de la cavité, sera facilement éliminé avec un insert à ultrasons ; recouvert par un ciment verre ionomère ou un composite afin d'exploiter leurs qualités mécaniques et esthétiques [6, 19].

La Présidente du Jury

Le 26/11/2012


Le Directeur de Thèse

Le 26.11.2012


Bibliographie

1. **ANUSAVICE K.** *Phillips' Science of Dental Materials (10th edition)*. Philadelphia, Saunders, 1996.
2. **ANUSAVICE K.J.** *Phillips' Science of Dental Materials (11th edition)*. Saunders Elsevier, 2003, 832 pages.
3. **ATTAL J-P.** *Les ciments verres ionomères*. Société Francophone de Biomateriaux Dentaires, 2009-2010, 21p.
4. **AUJ Y. SHAH K.C.** *Influence of ZOE Temporary Restorations on Microleakage in Composite Restorations*. Operative Dentistry, 2002, 27, p. 142-146.
5. **BALTO H.** *An assessment of microbial coronal leakage of temporary filling materials in endodontically treated teeth*. Journal of Endodontics. 2002, 28(11), pages 762-764.
6. **BARTHEL C.R., STROBACH A., BRIEDIGKEIT H., GOBEL U.B. et ROULET J-F.** *Leakage in Roots Coronally Sealed with Different Temporary Fillings*. Journal of Endodontics. 1999, 25 (11), pages 731-734.
7. **CARVALHO C.N., BAUER J.R., LOGUERCIO A.D., REIS A.** *Effect of Zoe Temporary Restoration on Resin-Dentin Bond Strength Using Different Adhesive Strategies*. Journal of Esthetic and Restorative Dentistry, 2007, 19, p. 144-153.
8. **CHANDRA S.** *Textbook of Operative Dentistry*. New Delhi, 2007, Jaypee, 421 pages.
9. **ÇIFTÇİ A., VARDARLI D.A., SÖNMEZ I.S.** *Coronal microleakage of four endodontic temporary restorative materials: An in vitro study*. Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol. Oral Radiol. Endod. 2009, 108, p. 67-70.
10. **COLAT-PARROS J., JORDANA F.** *Les substituts osseux*. Societe Francophone de Biomateriaux Dentaires, 2009-2010.
11. **COLAT-PARROS J., JORDANNA F., CHOUSSA P.** *Les ciments dentaires*. Société Francophone des Biomateriaux Dentaires (SFBD), 2011.
12. **COLON P., BOLLA P. ET LEFORESTIER E.** *Cahier des charges des matériaux de restauration utilisés en technique directe*. Société Francophone de Biomateriaux Dentaires.2009-2010.
13. **COSSIE A.** *Scellement et collage en prothèse fixée : analyse des pratiques des praticiens*. 89 pages, Thèse pour d'exercice : chirurgie dentaire, Toulouse, 2010, n°2010-TOU3-3055.
14. **DABSIE F., GREGOIRE G., SIXOU M., SHARROCK P.** *Does strontium play a role in the cariostatic activity of glass ionomer? Strontium diffusion and antibacterial activity*. Journal of Dentistry, 2009, 37, p. 554-559.
15. **DAHL J.E., ORSTAVIK D.** *Responses of the pulp-dentin organ to dental restorative biomaterials*. Endodontic Topic, 2010, 17, pages 65-73.

16. **DAMMASCHKE T.** Biodentine : nouveau substitut dentinaire bioactif pour le coiffage pulpaire direct. *Le chirurgien dentiste de France*, 2011, n°1500 du 20 oct.
17. **De BRUYNE M.A.A. et De MOOR R.J.G.** *The use of glass ionomer cements in both conventional and surgical endodontics.* *International Endodontic Journal*, 2004, 37, p. 91-104.
18. **DEVAUX E. et ROMOND C.** *Bacterial Microleakage of Cavit, IRM, TERM, and Fermit: A 21-Day In Vitro Study.* *Journal of Endodontics*. 1999, 25 (10), pages 653-659.
19. **DIERMER F., THIAM A., COLIN L., CALAS P.** *Traitement canaux et restaurations coronaires transitoires.* *Clinic*, 2004, 25 (9) :p. 555-562.
20. **DUPAS C., GAUDIN D., PERRIN., MARION D.** *Etanchéité des obturations coronaires.* *EMC Odontologie (Elsevier Masson)*, 2008, 23-063-F-10, 8 pages.
21. **GREGOIRE G., DELANEE M., COLNARD A., LACOMBLET M-P.** Le point sur les ciments au verre ionomère : à propos d'un ciment verre ionomère de haute viscosité. *Clinic*, 2011, 32, p. 265-272.
22. **GREGOIRE G., POPULER P., MAGNE S., GUYONNET J-J.** *Biocompatibilité des matériaux utilisés en odontologie.* *EMC Odontologie (Elsevier Masson)*, 2008, 23-063-G-15, 12 pages.
23. **HARTWELL GR., LOUCKS CA., REAVLEY BA.** *Bacterial leakage of provisional restorative materials used in endodontics.* *Quintessence International*. 2010, 41, pages 335-339.
24. **HERRERA M., CASTILLO A., BACA P., CARRION P.** *Antibacterial activity of glass-ionomer restorative cements exposed to cavity-producing microorganisms.* *Operative Dentistry*, 1999, 24, p. 286-291.
25. **JAGER S.** *Les résines composites fluides : données actuelles.* 153 pages, Thèse d'exercice : chirurgie dentaire, Nancy, 2011, n°3744.
26. **JENSEN A-L., ABBOTT P.V., CASTRO SALGADO J.** *Interim and temporary restoration of teeth during endodontic treatment.* *Australian Dental Journal Endodontic Supplement*. 2007, 52 (1), p. 83-99.
27. **JONES W.D.** *Les ciments dentaires : autre mise à jour.* *Journal of Canadian Dental Association*, 1998, 64 (11), p. 788-789.
28. **KOUBI S., ABOUDHARAM G., BROUILLET J-L.** *Inlays/onlays en résine composite : évolution des concepts.* *EMC Odontologie (Elsevier Masson)*, 2006, 23-136-A-10.
29. **KOUBI G., COLON P.** *Clinical evaluation of the performance and safety of a new dentine substitute, Biodentine, in the restoration of posterior teeth — a prospective study,* *Clinical Oral Investigations*, 2012.
30. **KOUBI G., WEISROCK G.,** *Biodentine : un nouveau substitut dentinaire.* *Clinic*, 2011, 32, p. 497-505.
31. **KOVARIK R.E., HAUBENREICH J.E., GORE D.** *Glass ionomer cements: a review of composition, chemistry, and biocompatibility as a dental and medical implant material.* *J.Long.Term. Eff.Med. Implants* 2005; 15 (6), p. 655-671.

32. **LASFARGUES M, BONTE E, GOLDBERG M, TASSERY H.** *Ciments verres ionomères et matériaux hybrides*. EMC (Elsevier, Paris) odontologie, 1998, 23065K 10, 8 pages.
33. **LAURENT P., CAMPS J., DEJOU J., ABOUT I.** *Induction of specific cell responses to a Ca(3)SiO(5)-based posterior restorative material*. Dental Materials, 2008, 24 (11), p. 1486-1494.
34. **LAUSTSEN M.H., MUNKSGAARD E.C., REIT C., BJORNDAL L.** *A temporary filling material may cause cusp deflection, infractions and fractures in endodontically treated teeth*. International Endodontic Journal, 2005, 38, pages 653-657.
35. **LEPRINCE J., LELOUP G., VREVEN J., WEISS P., RASKIN A.** *Polymères et résines composites*. EMC Odontologie (Elsevier Masson), 2011, 23-065-E-10, 28 pages.
36. **LIBERMAN R., BENAMAR A., FRAYBERG E., FRAYBERG E., ABRAMOVITZ I. et METZGER Z.** *Effect of repeated vertical loads on microleakage of IRM and calcium sulfate-based temporary fillings*. Journal of Endodontics, 2001, 27, p. 724-729.
37. **MADARATI A., REKAB M.S., WATTS D.C., QUALTROUGH A.** *Time-dependence of coronal seal of temporary materials used in endodontics*. Australian Endodontic Journal, 2008, 34, p. 89-93.
38. **Mc CABE J.F. et WALLS A.W.G.** *Applied Dental Materials* (9th edition), Oxford, Wiley-Blackwell, 2008, p. 278-283.
39. **MONTAGNE P.** *Matériaux d'obturation et préparations cavitaires : évolution à travers le temps*. 151 pages, Thèse pour d'exercice : chirurgie dentaire, Nancy, 2007, n°29-05.
40. **MOUNT G.J.** *Glass ionomers: a review of their current status*. Operative Dentistry, 1999, 24, p. 115-124.
41. **MOUNT G.J et HUME W.R.** *Préservation et restauration de la structure dentaire*. Paris, De Boeck Université, 2002, p. 209-213.
42. **MOUSSET B., BENOIT M.A., BOUILLET R., GILLARD J.** *Le plâtre de Paris : un vecteur d'antibiotiques pour le traitement des infections osseuses*. Acta Orthopaedica Belgica, 1993, 59 (3).
43. **MURRAY P.E., WINDSOR L.J., SMYTH T.W. HAFEZ A.A. et COX C.F.** *Analysis of pulp reactions to restorative procedures, materials, pulp capping, and future therapies*. Critical Reviews in Oral Biology & Medicine. 2002, 13(6), pages 509-520.
44. **NAOUM H.J. et CHANDLER N.P.** *Temporization for endodontics*. International Endodontic Journal, 2002, 35:p. 964-978.
45. **OGURA Y. et KATSIUUM I.** *Setting properties and sealing ability of hydraulic temporary sealing materials*. Dental Materials Journal. 2008, 27 (5): p. 730-735.
46. **PETERS O., GOHRING T.N., LUTZ F.** *Effect of eugenol-containing sealer on marginal adaptation of dentine-bonded resin fillings*. International Endodontic Journal, 2000, 33, p. 53-59.

47. **PIEPER C.M., ZANCHI C.H., RODRIGUES-JUNIOR S.A.** *Sealing ability, water sorption, solubility and tooth brushing abrasion resistance of temporary filling materials.* International Endodontic Journal, 2009, 42, p. 893-899.
48. **RASKIN A.** *Les résines composites.* Société Francophone de Biomatériaux Dentaires, 2009-2010, 37p.
49. **RASKIN A., SALOMON J.P., SABBAGH J.** *Les résines composites : Classifications / Evolution.* Réalités Cliniques. 2005, 16(4), p. 297-312.
50. **RASKIN A, TASSERY H, SALOMON JP, SABBAGH J.** *Les résines composites. Propriétés et indications cliniques.* Réalités Cliniques. 2005, 16(4), p. 313-326.
51. **RIFAÏ K., JARROUCHE W., MOUAWAD M.** *Ciments au phosphate de zinc.* EMC Odontologie (Elsevier Masson), 2000, 23-065-J-10, 8 pages.
52. **SCHERMAN I.** *Matériaux d'obturation provisoire : technologie.* EMC Odontologie (Elsevier Masson), 2000, 23-065-E-05, 5 pages.
53. **SCHERMAN L.** *Obturation provisoire dans tous les cas d'espèces : technique.* EMC Odontologie (Elsevier Masson), 1999, 23-135-P-10, 2 pages.
54. **SCHMALZ G. et ARENHOLT-BINDSLEV D.** *Biocompatibility of Dental Materials,* Springer, Berlin, 2008, p. 160-164.
55. **SENNOU HE., LEBUGLE AA., GREGOIRE GL.** *X-ray photoelectron spectroscopy study of the dentin-glass ionomer cement interface.* Dental Materials, 1999, 15, p. 229-237.
56. **SELLE D.** *Étanchéité coronaire post-endodontique : étude rétrospective réalisée dans le service d'odontologie hospitalière de Toulouse Rangueil.* 60 pages, Thèse d'exercice : chirurgie dentaire, Toulouse, 2012, n°2012-TOU3-3023.
57. **SILVA J.P.L., QUEIROZ D.M.** *Effect of Eugenol Exposure Time and Post-removal Delay on the Bond Strength of a Self-etching Adhesive to Dentin.* Operative Dentistry, 2011, 36-1, p. 66-77.
58. **SOL M.-A., ROSE H., AUTHER A.** *Matériaux d'obturation provisoire.* EMC Odontologie (Elsevier Masson), 1993, 23-065-A-10, 4 pages.
59. **SUEHARA M., SUZUKI S., NAKAGAWA K.** *Evaluation of Wear and Subsequent Dye Penetration of Endodontic Temporary Restorative Materials.* Dental Materials Journal, 2006, 25(2), p. 199-204.
60. **TSELNIK M., BAUMGARTNER JC., MARSHALL JG.** *Bacterial leakage with mineral trioxide aggregate or a resin-modified glass ionomer used as a coronal barrier.* Journal of Endodontics. 2004, 30(11), pages 782-784.
61. **TYAS MJ.** *Milestones in adhesion: glass-ionomer cements.* J.Adhes.Dent. 2003, 5(4), p. 259-266.
62. **VIGNEAU N.** *Les substituts dentinaires : critères décisionnels lors de restaurations coronaires postérieures esthétiques.* 66 pages. Thèse d'exercice : chirurgie dentaire, Toulouse, 2012, n°2012-TOU3-3011.

63. **VREVEN J., RASKIN A., SABBAGH J.** *Résines composites*. EMC Odontologie, (Elsevier Masson), 2005, 23-065-E-10, 21 pages.
64. **WESTON C.H., BARFIELD R.D., RUBY J.D., LITAKER M.S., McNEAL F. et ELEASER P.D.** *Comparison of preparation design and material thickness on microbial leakage through Cavit using a tooth model system*. Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol. Oral Radiol. Endod. 2008, 105, p. 530-535.

Annexes

Enquête sur les matériaux d'obturation coronaire temporaire

Dans le cadre de mon travail de thèse d'exercice portant sur les matériaux d'obturation coronaire temporaire, je réalise une enquête sur les pratiques professionnelles.

Pour m'aider dans ce travail, je vous demande de bien vouloir répondre aux questions suivantes, spontanément, selon votre activité au cabinet. Il ne s'agit en aucun cas d'une évaluation de vos connaissances. Cette enquête est strictement anonyme.

Merci de votre participation et bonne lecture.

1. Vous travaillez dans :

- ☐ un service hospitalier
- ☐ une mutuelle, sécurité sociale
- ☐ un cabinet privé (☐ seul ou ☐ cabinet de groupe)

2. Exercez-vous en zone :

- ☐ urbaine ☐ péri-urbaine ☐ rurale

3. Travaillez-vous au fauteuil :

- ☐ seul ☐ avec assistante

4. Dans quelle faculté avez-vous fait vos études :

5. En quelle année avez-vous terminé vos études :

6. Comment se réalisent les commandes du matériel dans votre cabinet :

- vous choisissez vous-même les produits ☐
- le choix est le fruit d'une entente entre les différents praticiens du cabinet ☐
- les produits sont choisis par un autre praticien du cabinet ☐
- les produits sont choisis par votre assistante ☐

7. Selon vous quels sont les 3 critères de choix les plus importants lors de l'achat du matériau de restauration coronaire temporaire :

- le coût ☐
- la simplicité de sa mise en œuvre ☐
- la propriété d'adhésion et d'étanchéité ☐
- les propriétés mécaniques (résistance à la compression et à l'abrasion) ☐
- la biocompatibilité ☐

- autre (précisez) : ☐

8. Cochez les différents produits dont vous disposez dans votre cabinet :

- Oxyde de Zinc Eugénol ☐
- Oxyde de Zinc Eugénol renforcé (ex : IRM®, EBA®) ☐
- Hémi-hydrate de sulfate de calcium (ex : Cavit®, Caviton®, Occludent®) ☐
- CVI conventionnels (ex : GC Fuji IX®, Vitremer™, Ketac™ fil plus) ☐
- CVIMAR (ex : GC Fuji II LC®, Photac™ fil) ☐
- Résine souple (ex : Term®, Fermit®, Telio®CS Inlay/Onlay, Occludent PL) ☐
- autres matériaux utilisés pour restauration coronaire temporaire : ☐

9. A quel(s) matériau(x) avez-vous recours dans les situations cliniques suivantes ?
(plusieurs réponses possibles)

- Pendant le traitement endodontique :
 - en immédiat (pré-opératoire), si la dent est trop délabrée :
 - en inter-séances (per-opératoire) :
 - après l'obturation canalaire (post-opératoire), avant la restauration définitive :
- En temporisation avant la pose d'un inlay/onlay :
- En temporisation en cas de sensibilité pulpaire ou d'hyperhémie :

10. Selon vous, quels sont les 3 critères cliniques les plus importants dans le choix du matériau de restauration coronaire temporaire à utiliser ?

- la durée de la temporisation ☐
- l'existence d'une vitalité pulpaire ☐
- l'importance d'une étanchéité marginale du matériau ☐
- les contraintes mécaniques subies par le matériau (ex: contraintes occlusales) ☐
- la simplicité d'utilisation du matériau ☐
- la future restauration définitive (composite, amalgame, prothèse,...) ☐
- l'étendue de la cavité (nombre de parois restantes) ☐
- l'esthétique ☐
- autre (précisez) : ☐

**TITRE : LES MATERIAUX DE RESTAURATION CORONAIRE TEMPORAIRES.
LE POINT SUR LES CRITERES DE CHOIX ET LES PRATIQUES**

RESUME EN FRANÇAIS :

Avoir recours à une restauration ou obturation coronaire provisoire est une pratique fréquente lors des soins conservateurs restaurateurs ou endodontiques.

Face à la multitude de produits misent à disposition des chirurgiens dentistes, nous avons trouvé intéressant de réaliser une comparaison entre les données actuelles de la science sur les matériaux de restauration coronaire temporaires et les résultats d'une enquête sur les pratiques quotidiennes auprès de praticiens de la région toulousaine. Aux termes de ce travail, notre objectif est alors de proposer aux praticiens des recommandations simples pour améliorer leurs pratiques dans le choix du matériau de restauration provisoire coronaire.

TITRE EN ANGLAIS :

TEMPORARY MATERIALS FOR CORONAL RESTORATION. REVIEW OF CRITERIA OF CHOICE AND PRACTICES.

DISCIPLINE ADMINISTRATIVE : CHIRURGIE DENTAIRE

MOTS CLES : RESTAURATION/OBTURATION CORONAIRE, PROVISOIRE, TEMPORAIRE, ANALYSE DES PRATIQUES, CRITERES DE CHOIX, ETANCHEITE

INTITULE ET ADRESSE DE L'U.F.R OU DU LABORATOIRE :

FACULTE DE CHIRURGIE DENTAIRE
3, Chemin des maraîchers
31062 Toulouse Cedex

DIRECTEUR DE THESE : M. NASR Karim