



HAL
open science

Traitement des lésions d'usure : survie des restaurations par méthodes directes et indirectes en matériaux composite. Revue systématique de la littérature

Timothée Cazalas

► To cite this version:

Timothée Cazalas. Traitement des lésions d'usure : survie des restaurations par méthodes directes et indirectes en matériaux composite. Revue systématique de la littérature. Chirurgie. 2017. dumas-01561627

HAL Id: dumas-01561627

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-01561627>

Submitted on 13 Jul 2017

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

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

Université de Bordeaux
Collège des Sciences de la Santé
UFR des Sciences Odontologiques

Année 2017

Thèse N°42

Thèse pour l'obtention du
DIPLOME d'ETAT de DOCTEUR EN CHIRURGIE DENTAIRE

Présentée et soutenue publiquement le 12 mai 2017

Par Timothée CAZALAS
Né(e) le 04 Février 1988 à Toulouse

**Traitement des lésions d'usure : survie des restaurations
par méthodes directes et indirectes en matériaux
composite. Revue systématique de la littérature**

Directeur de thèse
Docteur Dominique Oriez

Membres du Jury

Président	Mme V. Dupuis	Professeur des Universités
Directeur	Mme D. Oriez	Maître de Conférences des Universités
Rapporteur	Mr C. Rives	Assistant Hospitalo - Universitaire
Assesseur	Mr R. Devillard	Maître de Conférences des Universités

UNIVERSITE DE BORDEAUX

<i>Président</i>	M.	Manuel TUNON de LARA
<i>Directeur de Collège des Sciences de la Santé</i>	M.	Jean-Luc PELLEGRIN

COLLEGE DES SCIENCES DE LA SANTE UNITE DE FORMATION ET DE RECHERCHE DES SCIENCES ODONTOLOGIQUES

<i>Directrice</i>	Mme	Caroline BERTRAND	58-02
<i>Directrice Adjointe – Chargée de la Formation initiale</i>	Mme	Dominique ORIEZ	58-01
<i>Directeur Adjoint – Chargé de la Recherche</i>	M.	Jean-Christophe FRICAIN	57-02
<i>Directeur Adjoint – Chargé des Relations Internationales</i>	M.	Jean-François LASSERRE	58-02

ENSEIGNANTS DE L'UFR

PROFESSEURS DES UNIVERSITES

Mme	Caroline	BERTRAND	Prothèse dentaire	58-02
Mme	Marie-José	BOILEAU	Orthopédie dento-faciale	56-02
Mme	Véronique	DUPUIS	Prothèse dentaire	58-02
M.	Bruno	ELLA NGUEMA	Sciences anatomiques et physiologiques - Biomatériaux	58-03
M.	Jean-Christophe	FRICAIN	Chirurgie buccale – Pathologie et thérapeutique	57-02

MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES

Mme	Elise	ARRIVÉ	Prévention épidémiologie – Economie de la santé – Odontologie légale	56-03
Mme	Cécile	BADET	Sciences biologiques	57-03
M.	Etienne	BARDINET	Orthopédie dento-faciale	56-02
M.	Michel	BARTALA	Prothèse dentaire	58-02
M.	Cédric	BAZERT	Orthopédie dento-faciale	56-02
M.	Christophe	BOU	Prévention épidémiologie – Economie de la santé – Odontologie légale	56-03
Mme	Sylvie	BRUNET	Chirurgie buccale – Pathologie et thérapeutique	57-02
M.	Sylvain	CATROS	Chirurgie buccale – Pathologie et thérapeutique	57-02
M.	Stéphane	CHAPENOIRE	Sciences anatomiques et physiologiques	58-03
M.	Jacques	COLAT PARROS	Sciences anatomiques et physiologiques	58-03
M.	Jean-Christophe	COUTANT	Sciences anatomiques et physiologiques	57-01
M.	François	DARQUE	Orthopédie dento-faciale	56-02
M.	François	DE BRONDEAU	Orthopédie dento-faciale	56-02
M.	Yves	DELBOS	Odontologie pédiatrique	56-01
M.	Raphael	DEVILLARD	Odontologie conservatrice- Endodontie	58-01
M.	Emmanuel	D'INCAU	Prothèse dentaire	58-02
M.	Bruno	ELLA NGUEMA	Sciences anatomiques et physiologiques	58-03
M.	Dominique	GILLET	Odontologie conservatrice – Endodontie	58-01
M.	Jean-François	LASSERRE	Prothèse dentaire	58-02
M.	Yves	LAUVERJAT	Parodontologie	57-01
Mme	Odile	LAVIOLE	Prothèse dentaire	58-02
M.	Jean-Marie	MARTEAU	Chirurgie buccale – Pathologie et thérapeutique	57-02

Mme	Javotte	NANCY	Odontologie pédiatrique	56-01
M.	Adrien	NAVEAU	Prothèse dentaire	58-02
Mme	Dominique	ORIEZ	Odontologie conservatrice – Endodontie	58-01
M.	Jean-François	PELI	Odontologie conservatrice – Endodontie	58-01
M.	Philippe	POISSON	Prévention épidémiologie – Economie de la santé – Odontologie légale	56-03
M.	Patrick	ROUAS	Odontologie pédiatrique	56-01
M.	Johan	SAMOT	Sciences biologiques	57-03
Mme	Maud	SAMPEUR	Orthopédie dento-faciale	56-02
M.	Cyril	SEDARAT	Parodontologie	57-01
Mme	Noélie	THEBAUD	Sciences biologiques	57-03
M.	Eric	VACHEY	Odontologie conservatrice – Endodontie	58-01

ASSISTANTS

Mme	Audrey	AUSSEL	Sciences anatomiques et physiologiques	58-03
M.	Wallid	BOUJEMAA AZZI	Odontologie conservatrice – Endodontie	58-01
Melle	Camille	BOULE- MONTPEZAT	Odontologie pédiatrique	56-01
M.	Julien	BROTHIER	Prothèse dentaire	58-02
M.	Mathieu	CONTREPOIS	Prothèse dentaire	58-02
M.	Jean-Baptiste	CULOT	Sciences anatomiques et physiologiques	58-03
Mme	Clarisse	DE OLIVEIRA	Orthopédie dento-faciale	56-02
M.	Cédric	FALLA	Prévention épidémiologie – Economie de la santé – Odontologie légale	56-03
M.	Guillaume	FENOUL	Odontologie conservatrice – Endodontie	58-01
Mme	Elsa	GAROT	Odontologie pédiatrique	56-01
Mme	Sandrine	GROS	Orthopédie dento-faciale	56-02
Mme	Olivia	KEROUREDAN	Odontologie conservatrice – Endodontie	58-02
Mme	Alice	LE NIR	Sciences anatomiques et physiologiques	58-03
Mme	Karine	LEVET	Prévention épidémiologie – Economie de la santé – Odontologie légale	56-03
M.	Alexandre	MARILLAS	Odontologie conservatrice – Endodontie	58-01
Mme	Marie	MEDIO	Orthopédie dento-faciale	57-02
Mme	Darrène	NGUYEN	Sciences biologiques	57-03
M.	Ali	NOURREDINE	Prothèse dentaire	58-02
Mme	Chloé	PELOURDE	Orthopédie dento-faciale	56-02
M.	Jean-Philippe	PIA	Prothèse dentaire	58-02
M.	Mathieu	PITZ	Parodontologie	57-01
Mme	Charlotte	RAGUENEAU	Prothèse dentaire	58-02
M.	Clément	RIVES	Odontologie conservatrice – Endodontie	58-01
M.	François	ROUZE L'ALZIT	Prothèse dentaire	58-02
M.	François	VIGOUROUX	Parodontologie	57-01

REMERCIEMENTS

A notre Présidente de thèse

Madame le Professeur Véronique DUPUIS
Professeur des Universités – Praticien Hospitalier
Sous Section Prothèse 58-02

*C'est un réel honneur de vous avoir comme présidente de ce jury de thèse.
Je vous remercie d'en avoir accepté la présidence sans aucune hésitation.
Veuillez trouver dans ce travail le témoignage de ma reconnaissance et de mon respect.*

A notre Directeur de thèse

Madame le Docteur Dominique ORIEZ
Maitre de Conférence des Universités – Praticien Hospitalier
Directrice Adjointe de l'UFR de Sciences Odontologique – Chargée de la
Formation initiale
Sous Section d'Odontologie Conservatrice – Endodontie 58-01

*Je vous remercie d'avoir accepté la direction de cette thèse.
Vos conseils et enseignements, tant au cours de la rédaction de cette thèse que lors de mes
vacations hospitalières, m'ont toujours été des plus précieux et ont grandement contribué à
ma formation de chirurgien-dentiste.
Veuillez trouver ici le témoignage de mes plus vifs remerciements et de mon très grand
respect.*

A notre Rapporteur de thèse

Monsieur le Docteur Clément RIVES

Assistant Hospitalo-Universitaire

Sous Section d'Odontologie Conservatrice – Endodontie 58-01

Je suis très honoré que vous ayez accepté d'être le rapporteur de cette thèse.

Je vous remercie pour vos conseils qui ont été d'une aide précieuse.

Veillez trouver l'expression de mes remerciements les plus sincères et de mon plus profond respect.

A notre Assesseur de thèse

Monsieur le Docteur Raphael DEVILLARD

Maître de Conférences des Universités – Praticien Hospitalier

Sous Section d'Odontologie Conservatrice – Endodontie 58-01

Je vous remercie d'avoir accepté de faire partie de notre jury.

Merci pour votre disponibilité, votre soutien dans l'élaboration de cette thèse.

Je vous prie de trouver dans ce travail toute l'expression de ma gratitude et de ma reconnaissance.

A mes parents, je ne suis pas le plus bavard pour c'est choses-là mais merci d'avoir toujours été présents et désolé pour le retard mais c'est bon j'ai enfin fini !

A Greg, au loup, au bouc, aux coupes d'Afrique, aux virages serrés, à la planète Velvet, au petit pont dans un mouchoir de poche, au hockey d'intérieur, au gros goal, au tekmate Bratack, chikaka et jafa cri, au contact ski/neige, à la bicyclette qui coupe le souffle... Alors, une accolade embarrassante ou une poignée de main de mecs cools ? Une poignée de main de mecs cools !

A mes grands-parents, papy coco, mamie miammiam, papy reanrean et mamie non mémé, **et à toute ma famille**.

A Fiona, je ne te remercierai jamais assez d'être resté à nos débuts et je suis tellement heureux que tu sois à mes côtés aujourd'hui. Merci pour tout ce que tu m'apportes. Je t'aime.

A tous mes copains de l'AJAP, il m'est difficile de retenir qu'une seule chose depuis le temps qu'on se connaît.

A Thomas, mon confident et là je sais quoi te dire. Je t'aime petit truc !

A Chakib, le temps passe passe passe depuis nos conversations sur Zelda en sixième. Je suis très heureux de te compter encore à mes côtés aujourd'hui.

A Soc, mon chocolat au lait burkinabé, mon miraculé... Je suis tellement content que tu saches voler frère !

A Vincent, pour ce câlin et ces larmes que je n'oublierai jamais.

A mon Maxou, à tous ces retours de soirées et ces longues discussions sentimentales. T'as souvent reçu des gros TG mais en vrai merci d'être là copain. T'es une crème !

A Fabu, merci pour tes petites attentions régulières et ta sagesse. Tu fais du bien mon p'tit suisse.

A Ludo, que des bons souvenirs de ces années bordelaises. Tu manques !

A Tienou, mon p'tit créole lé comme un jolie fleur, wé mon tienou lé dans mon ker !

Et à tous les autres paulois, Maeva, Manon, Chipie, ma p'tite Chacha, Jérôme, Guillaume, Marie F, Bastien, Quentin, Marie L, Thibaut, France, Julie, Mateou...

Aux Oktoberfistes, Jérôme, Paul Benj, Coni, Eddy, Max, Bounce, Alex, Natan, Lucho, Cheese. Vivement le pèlerinage 2017 !

A ma deuxième promo,

A Lulu, ma meilleure copine.

A Jordan, pas besoin de mot. Toi-même tu sais frèrrrrrrre !

A Talib, pour l'étang salé et les cabris massalé.

A Hubert, t'auras toujours une place réservée dans mon bolide.

A Jean, pour nos bitoches, tartanières et autres mets.

Et à tous les autres, Pedro (et nos entorses), Zaco (et tes principes), Julien (et nos tacles), Maga (on sait tout l'un de l'autre), Cossex (et nos goûts musicaux), Clara (la baronne du bio), Momo Clem (et la légendaire cave), Uto le bonobo (et tes snap), Anne (et nos âmes sœurs), Roro (et la vie rêvée des villes), Axelle (et ce jet), Viandey (et l'hyper espace), Ben, Kevin, Nadège, Boule, PE, Navo, Chym, Aude, Alice, Laura...

A tous les autres du BOF, du Bateau, de la Suite, et d'ailleurs, Nebal, Rozen, Wallid, Larri, Bidoche, l'English, Chuck, Luc, Estelle, Bouki, Ivan, Alexa, Loïs, Vasco, Thienpont...

TABLE DES MATIERES

Introduction.....	11
1 Notions sur l'usure et les résines composites.....	13
1.1 Les différents types d'usure.....	13
1.1.1 L'attrition (ou usure abrasive à 2 corps).....	14
1.1.2 L'abrasion (ou usure abrasive à 3 corps).....	15
1.1.3 L'érosion (ou usure bio corrosive).....	15
1.1.4 L'abfraction (ou usure de fatigue).....	16
1.1.5 L'usure cohésive.....	17
1.2 Les résines composites.....	18
1.2.1 Composition.....	18
1.2.2 Classification.....	19
1.2.3 Les méthodes directes et indirectes.....	21
1.3 Les modes de liaison matériaux/tissus dentaires.....	22
2 Matériel et méthode.....	22
2.1 Schéma d'étude.....	22
2.2 Stratégie de recherche.....	22
2.3 Critères d'admissibilité.....	23
2.3.1 Critères d'inclusion.....	23
2.3.2 Critères d'exclusion.....	23
2.4 Sélection des études.....	24
3 Résultats.....	25
3.1 Recherche et description des études.....	25
3.2 Les études incluses.....	27
3.3 Données sélectionnées.....	27
3.4 Types de traitements utilisés.....	28
3.4.1 Méthodes directes.....	28
3.4.2 Méthodes indirectes.....	35
3.5 Les critères d'évaluation.....	36
3.5.1 USPHS (United States of Public Health Service).....	36
3.5.2 VAS (Visual Analogue Scales).....	37
3.5.3 Autres systèmes d'évaluation.....	37

3.6	Principales conclusions.....	38
4	Discussion	43
	Conclusion.....	53

TABLE DES ILLUSTRATIONS

Figure 1 : Dr E. D’Incau - Lésions d’usure dentaire (8)	14
Figure 2 : Dr E. D’Incau - Lésions attritives (8)	14
Figure 3 : Dr E. D’Incau - Lésions abrasives (8)	15
Figure 4 : Dr E. D’Incau - Erosions pathologiques (8)	16
Figure 5 : Dr E. D’Incau - Lésions d’abfraction (8).....	16
Figure 6 : Arbre décisionnel de sélection des articles pour la revue systématique	26
Figure 7 : Technique à main levée (31).....	29
Figure 8 : Etapes de la « stamp technique » (32)	30
Figure 9 : Appareil Dahl en Cobalt-Chrome (33)	31
Figure 10 : Différentes étapes du concept de Dahl	32
Figure 11 : Utilisation d’une gouttière thermoformée (29).....	34
Figure 12 : La technique sandwich (37).....	35
Figure 13 : Evaluation du risque de biais pour chaque étude incluse	42
Tableau 1 : Tableau synthétique de classification des résines composites en fonction de la dimension des charges (12–14)	20
Tableau 2 : Etudes évaluant les techniques utilisant des composites en méthode directe pour restaurer des dents présentant des lésions d’usure	39
Tableau 3 : Etudes évaluant ou comparant les techniques utilisant des composites en méthode directe et indirecte pour restaurer des dents présentant des lésions d’usure	40
Tableau 4 : Avantages et inconvénients respectifs des thérapeutiques restauratrices adhésives ainsi que des thérapeutiques prothétiques conventionnelles	51

Introduction

L'usure dentaire est une manifestation physiologique liée au vieillissement et au régime alimentaire des individus qui n'entraîne ni douleur ni gêne fonctionnelle. Dans tous les autres cas, elle est considérée comme pathologique (1). D'après de nombreuses études épidémiologiques cette dernière est en augmentation (2,3), Ahmed et al. notent une augmentation de 43% de la prévalence depuis 1998 (4). Le traitement de l'usure pathologique est devenu un sujet d'actualité depuis une dizaine d'années et représente un défi important à relever.

Le phénomène d'usure pathologique correspond à un mécanisme de destruction progressive des tissus durs de la dent, qu'il s'agisse de l'émail, de la dentine ou du cément. Ces agressions chroniques des tissus dentaires, contrairement à la pathologie carieuse, ne résultent pas d'une maladie infectieuse bactérienne. Elles sont induites par des attaques chimiques (acide) ou par des phénomènes mécaniques (contact avec des éléments extérieurs ou par contact dento-dentaire). Ces différentes étiologies sont à l'origine de signes cliniques extrêmement variés, d'autant plus lorsque ces différentes étiologies sont associées.

Face à cette perte de substance les praticiens sont partagés entre des solutions prothétiques traditionnelles pouvant être considérées comme invasives et des solutions plus actuelles et moins délabrantes. L'avènement de la dentisterie adhésive, sous l'impulsion de la « biomimétique » a profondément bouleversé les solutions thérapeutiques en mettant en avant des traitements modernes économes en tissus dentaires permettant d'avoir une approche minimalement invasive.

Les résines composites et les céramiques se prêtent à ces restaurations dans le respect du principe d'économie tissulaire. Pour plus de clarté dans notre propos, seules les reconstitutions en composites seront évoquées au cours de ce travail. Les procédures adhésives en résines composites par méthode directe (au fauteuil) et indirecte (phase de laboratoire) permettent de traiter la plupart des situations cliniques, y compris les restaurations étendues. Ces résines ont vu ces dernières années leurs qualités esthétiques et leurs propriétés physiques s'améliorer. Ces matériaux présentent de nombreux avantages mais leurs résultats à long terme restent encore sujet d'interrogation.

Après avoir décrit les lésions d'usure et les restaurations directes et indirectes en résine composite, nous relèverons et comparerons leur taux de réussite clinique à travers une revue systématique de la littérature.

1 Notions sur l'usure et les résines composites

1.1 Les différents types d'usure

L'usure dentaire correspond à une destruction progressive des tissus dentaires (émail, dentine, cément) et des matériaux restaurateurs. Les termes de lésions non carieuses, lésions d'usure dentaire ou pertes de substance dentaire sont également utilisés.

Elle est considérée comme physiologique à condition qu'elle soit corrélée au vieillissement, au régime alimentaire des individus et qu'elle n'entraîne ni douleur ni gêne fonctionnelle et/ou esthétique. Dans tous les autres cas, lorsqu'elle est associée à des troubles de l'alimentation, des para fonctions (bruxisme), des douleurs (hypersensibilités), des troubles de la fonction (perte de la DVO, troubles des ATM) ou à une gêne esthétique (modification de forme, de teinte), elle peut être considérée comme pathologique et il est alors nécessaire de procéder à sa prise en charge. (1)

L'usure dentaire est un terme générique employé pour décrire les différents mécanismes que sont l'attrition, l'abrasion, l'érosion et l'abfraction. Il s'agit de procédés complexes, multifactoriels au cours desquels plusieurs mécanismes interagissent simultanément. Pour comprendre ces phénomènes, il faut déterminer les principaux mécanismes d'usure de façon indépendante. (5) (6)

Une autre approche est d'utiliser la terminologie empruntée à la tribologie, qui est la science de la friction, de l'usure et de la lubrification. Celle-ci étudie les frictions appliquées aux dents et les classe en fonction des mécanismes mis en jeu. Plusieurs mécanismes sont ainsi définis : l'abrasion à 2 corps, l'abrasion à 3 corps (mécanisme tribologique), l'érosion (mécanisme non tribologique), ainsi que la fatigue (mécanisme non tribologique). (7)

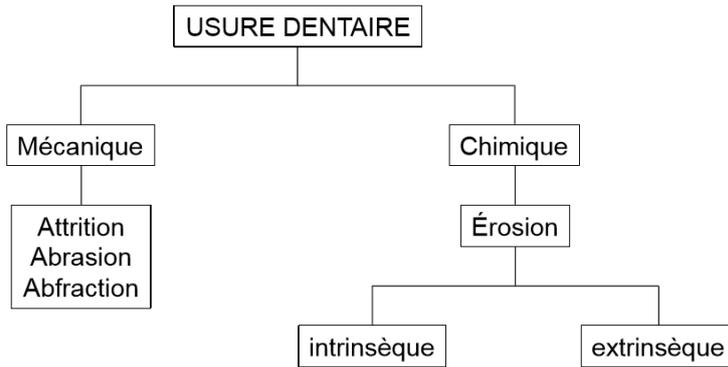


Figure 1 : Dr E. D’Incau - Lésions d’usure dentaire (8)

1.1.1 L’attrition (ou usure abrasive à 2 corps)

L’attrition correspond à la friction de deux corps solides en mouvement dont les surfaces sont en contact direct. Au niveau buccal, ce type d’usure est un phénomène progressif qui résulte des frottements dento-dentaires inter-proximaux et occlusaux, de façon physiologique ou pathologique. Elle est pathologique dans les cas de para fonction comme le bruxisme par exemple. (8–10)



Figure 2 : Dr E. D’Incau - Lésions attritives (8)

1.1.2 L'abrasion (ou usure abrasive à 3 corps)

L'abrasion correspond à la friction de deux corps solides en mouvement avec l'interposition de particules qui constituent le troisième corps. Son importance est essentiellement liée à la taille, à la forme et à la dureté des particules interstitielles.

Lors du brossage, une usure à trois corps peut être observée essentiellement dans le tiers cervico-vestibulaire par l'usage de la brosse à dent et du dentifrice. On parle ici d'usure focalisée.

On parle d'abrasion globale lorsqu'elle concerne la friction des aliments qui exerce sur toutes les surfaces dentaires exposées une micro-abrasion cumulative dont le rythme est fonction du mode d'alimentation. (7,8,10)



Figure 3 : Dr E. D'Incau - Lésions abrasives (8)

1.1.3 L'érosion (ou usure bio corrosive)

L'érosion ne constitue pas une modalité d'usure proprement dite. Il s'agit d'une perte de la surface dentaire produite par un processus chimique ou électrolytique, d'origine non bactérienne et aboutissant à la rupture des liaisons intermoléculaires de l'émail. Combinée aux différents modes d'usure abrasive, la couche superficielle corrodée est plus facilement éliminée. Les attaques chimiques que subit l'émail accroissent la vitesse d'usure des dents sur toutes les

surfaces recevant une usure abrasive, notamment l'usure abrasive due au brossage au niveau cervical et occlusal. (1,7,8,10)

Le terme de tribo-érosion rend donc mieux compte de ce processus combiné.



Figure 4 : Dr E. D'Incau - Erosions pathologiques (8)

1.1.4 L'abfraction (ou usure de fatigue)

Elle correspond à une flexion dentaire qui initie la fragmentation superficielle de l'émail cervical. Elle est due à la combinaison de contraintes de traction, de pression, et d'usures mécanique et chimique, entraînant la rupture des prismes d'émail. Cependant, à l'heure actuelle, il n'existe aucune preuve directe clinique ou expérimentale pour vérifier cette théorie (11).

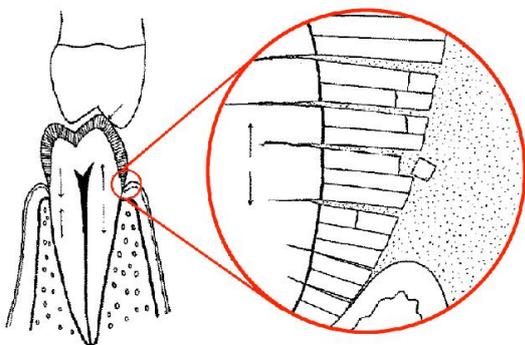


Figure 5 : Dr E. D'Incau - Lésions d'abfraction (8)

1.1.5 L'usure cohésive

L'usure cohésive résulte d'une contrainte très forte entre deux corps qui a pour conséquence le transfert de matériau d'un corps vers l'autre. Cette usure est décrite de façon théorique et est seulement observée *in vitro* (principalement dans les tests d'usure à deux corps, évaluant l'usure de certains composites et de certains alliages).

Les preuves de ce mécanisme d'usure sont peu retrouvées en bouche car la couche de matériau fusionnée à la surface de l'antagoniste est éliminée par les autres modes d'usure (notamment par l'abrasion). (8)

Ainsi après avoir évoqué les lésions d'usure, nous allons décrire les résines composites.

1.2 Les résines composites

1.2.1 Composition

Une résine composite est un polymère constitué d'une matrice résineuse (organique) et de charges (inorganiques). Un agent de couplage permet la liaison de ces deux éléments et une optimisation des propriétés mécaniques de l'ensemble. (12,13)

1.2.1.1 Phase organique

La phase organique ou matrice résineuse représente 25 à 50 % du volume du composite. Elle comprend une résine matricielle (Bis-GMA, Diuréthanes...), des abaisseurs de viscosité, un système de polymérisation et divers additifs.

Ainsi elle joue un rôle de liant entre les charges et influence le coefficient d'expansion thermique, la rétraction de prise, l'absorption d'eau et la solubilité des résines composites. Le pourcentage ainsi que la chimie de cette phase organique influencent aussi les propriétés mécaniques des composites. (12,14)

1.2.1.2 Phase inorganique

Elle est constituée par des charges qui renforcent le matériau. Ces charges sont liées à la matrice par l'intermédiaire d'un silane et permettent notamment d'augmenter les propriétés mécaniques (résistance à la traction, flexion, compression) des composites. Elles diminuent également les contraintes dues au retrait de polymérisation, compensent le coefficient de dilatation thermique trop élevé de la phase matricielle et donnent au matériau sa radio-opacité. Elles varient selon leur nature (minérales, organiques ou organo-minérales) ou selon leur taille (macro-charges, micro-charges, hybrides, micro-hybrides ou micro-hybrides nano-chargées).

1.2.1.3 Agent de couplage organo-minéral

Cette molécule est généralement un silane. Elle réalise la cohésion entre la phase organique et les charges et permet une optimisation des propriétés mécaniques de l'ensemble.

1.2.2 Classification

Ces résines disposent de différents modes de prise, par photopolymérisation, chémozopolymérisation, ou par polymérisation duale (combinaison des deux précédents).

Elles peuvent être utilisées par technique directe (photopolymérisées en bouche) ou bien par technique indirecte (montées par stratification et photopolymérisations successives en laboratoire puis associées à une cuisson dans un four augmentant ainsi les propriétés mécaniques et diminuant la rétraction de prise).

Il est également possible aujourd'hui d'utiliser des résines sous forme de blocs, usinables par CFAO.

Cependant, on retrouvera essentiellement une classification basée sur la dimension des charges (*Tableau 1*).

Matériaux	Caractéristiques générales	Indications
Composite traditionnel ou macrochargé	Apparus les premiers dans les années 60 Particules de verre ou de quartz (1 à 40µm) Propriétés mécaniques déjà bonnes mais usure rapide, état de surface rugueux et agressivité pour les dents antagonistes	Abandonné
Composite microchargé	Particules de silice dispersées (0,04 à 0,4 µm) Bonnes caractéristiques optiques , bonne qualité de surface, résistance à l'usure et agressivité vis-à-vis des antagonistes améliorées Mais mauvaises propriétés mécaniques	Secteur antérieur
Composite hybride de 1ere génération	Mélange de particules de différentes tailles et compositions (verre 1 à 3 µm et silice colloïdale 0,01 à 0,03 µm) Associe les avantages des macro et microchargés : excellentes propriétés mécaniques mais qualités esthétiques moyennes	Secteur postérieur
Composite microhybride	Taille des charges réduite (0,4 à 0,7 µm) mais taux de charges augmenté (50 à 65% en volume) Caractéristiques identiques aux hybrides mais réalise un meilleur compromis esthétique et mécanique	Secteurs antérieur et postérieur possibles
Composite microhybride nanochargé	Nanoparticules dans la matrice conférant une nouvelle fonctionnalité et améliorant les propriétés physiques Propriétés mécaniques et physiques identiques aux composites microhybrides et un potentiel esthétique ainsi qu'une aptitude au polissage identiques à ceux des microchargés	Secteurs antérieur et postérieur possibles

Tableau 1 : Tableau synthétique de classification des résines composites en fonction de la dimension des charges. D'après Raskin et al., Vreven et al., Leprince et al. (12–14)

1.2.3 Les méthodes directes et indirectes

L'utilisation des résines composites en **technique directe** consiste à insérer le matériau en phase plastique dans la cavité résiduelle et à le polymériser en bouche. Elles sont en général utilisées sur des cavités de petites et moyennes étendues. (14,15)

Cependant malgré les excellentes propriétés optiques et mécaniques des résines directes, dans les cas de restaurations plus étendues le retrait de polymérisation reste une préoccupation majeure. (15)

En effet lors de la polymérisation on observe un stress de contraction au sein du matériau qui résulte d'une réaction chimique en chaîne permettant la conversion des monomères de résine en un réseau de polymères. Ce stress est fréquemment responsable d'un manque d'adaptation marginale et donc d'une perte d'étanchéité. Ces contraintes sont induites par la géométrie de la cavité (caractérisée par le facteur configuration ou facteur C), la composition du composite et le taux de conversion des monomères. (14)

Les **résines composites par technique indirecte** offrent une alternative pour les restaurations de grandes étendues. Elles sont réalisées au laboratoire sur un modèle en plâtre issu d'une empreinte faite au fauteuil. Elles sont identiques ou équivalentes à celles retrouvées dans les cabinets dentaires pour les méthodes directes. La différence réside dans le fait qu'elles sont polymérisées au laboratoire à des pressions et à des températures supérieures voire dans un environnement sans oxygène afin d'augmenter le taux de conversion du composite (50 à 60% pour les directs contre 70 à 80% pour les indirects), d'améliorer ses propriétés mécaniques et sa stabilité dimensionnelle. (15)

Cette technique offre de meilleures performances mécaniques, une réduction significative de la rétraction lors de la polymérisation, une intégrité marginale précise, des contacts proximaux optimaux, une excellente morphologie anatomique, un très bon rendu esthétique et moins de sensibilité post-opératoire étant donné que le stress de polymérisation est associé uniquement à la faible épaisseur de l'agent de scellement. (14,15)

1.3 Les modes de liaison matériaux/tissus dentaires

Les phénomènes d'usure mécanique stimulent la formation de dentine tertiaire réactionnelle sclérotique peu favorable aux techniques de collage en raison de l'oblitération partielle ou complète du réseau des tubuli dentinaires. L'épaisseur de la couche hybride ainsi que le nombre et la longueur des digitations résineuses se trouvent alors réduits diminuant de fait la cohésion de l'interface (16). Cette dentine sclérotique très peu perméable s'identifie par son aspect souvent lisse et surtout par l'absence de sensibilité face à une exposition à un jet d'air lors de l'examen clinique. Un système adhésif avec mordantage (MR2 ou MR3) est ainsi préféré dans cette situation (17).

Dans les cas d'érosion, une dentine perméable régulièrement exposée aux acides se caractérise par un aspect mat, teinté par des colorants exogènes et engendrant une sensibilité lors de l'exposition à l'air de la seringue (17,18) Cette dentine érodée est partiellement déminéralisée et subit en quelque sorte un « mordantage chronique ». Un système auto-mordant (SAM) semble plus justifié ici (17).

2 Matériel et méthode

2.1 Schéma d'étude

Nous avons réalisé une revue systématique de la littérature scientifique, menée selon les lignes directrices établies par le modèle PRISMA-P. (19)

2.2 Stratégie de recherche

Les bases de données électroniques PubMed et Scopus, ont été utilisées pour la recherche d'articles.

La combinaison de mots-clés utilisés a été la suivante :

(« direct composite » OR « indirect composite ») AND (« survival » OR « systematic review » OR « evaluation » OR « clinical studies » OR « prospective studies » OR « retrospective studies » OR « follow-up studies » OR « case series » OR « clinical performance ») AND (« tooth wear » OR « noncarious lesion »)

La recherche électronique finale a été conduite le 01/03/2016.

2.3 Critères d'admissibilité

2.3.1 Critères d'inclusion

- Études évaluant les techniques utilisant des composites en méthode directe pour restaurer des dents présentant des lésions d'usure
- Études évaluant ou comparant les techniques utilisant des composites en méthode directe et indirecte pour restaurer des dents présentant des lésions d'usure

2.3.2 Critères d'exclusion

- Etudes qui traitent des lésions cervicales
- Etudes décrivant des techniques opératoires
- Etudes évaluant ou comparant les techniques utilisant des composites en méthode directe ou indirecte pour restaurer des dents ne présentant pas des lésions d'usure
- Etudes évaluant des méthodes indirectes en céramique

2.4 Sélection des études

Les titres et les résumés des articles obtenus ont été étudiés, les doublons ont été éliminés, et si l'incorporation d'un article semblait probable, le texte intégral était lu.

Nous avons complété la recherche électronique par une recherche manuelle s'appuyant sur la bibliographie d'articles initialement sélectionnés. D'autres articles ont donc été examinés pour une éventuelle inclusion.

3 Résultats

3.1 Recherche et description des études

Conformément à la stratégie adoptée, la recherche électronique a donné 70 résultats. Une première évaluation basée sur la lecture des titres et des résumés a permis d'éliminer 37 articles. 33 articles ont été analysés dans leur intégralité et ainsi 10 articles ont été retenus au total. Un arbre décisionnel schématise ces étapes de sélection (*Figure 6*).

Tous les articles sont en anglais et ont des dates de publication comprises entre le 01/01/2006 et le 01/03/2016.

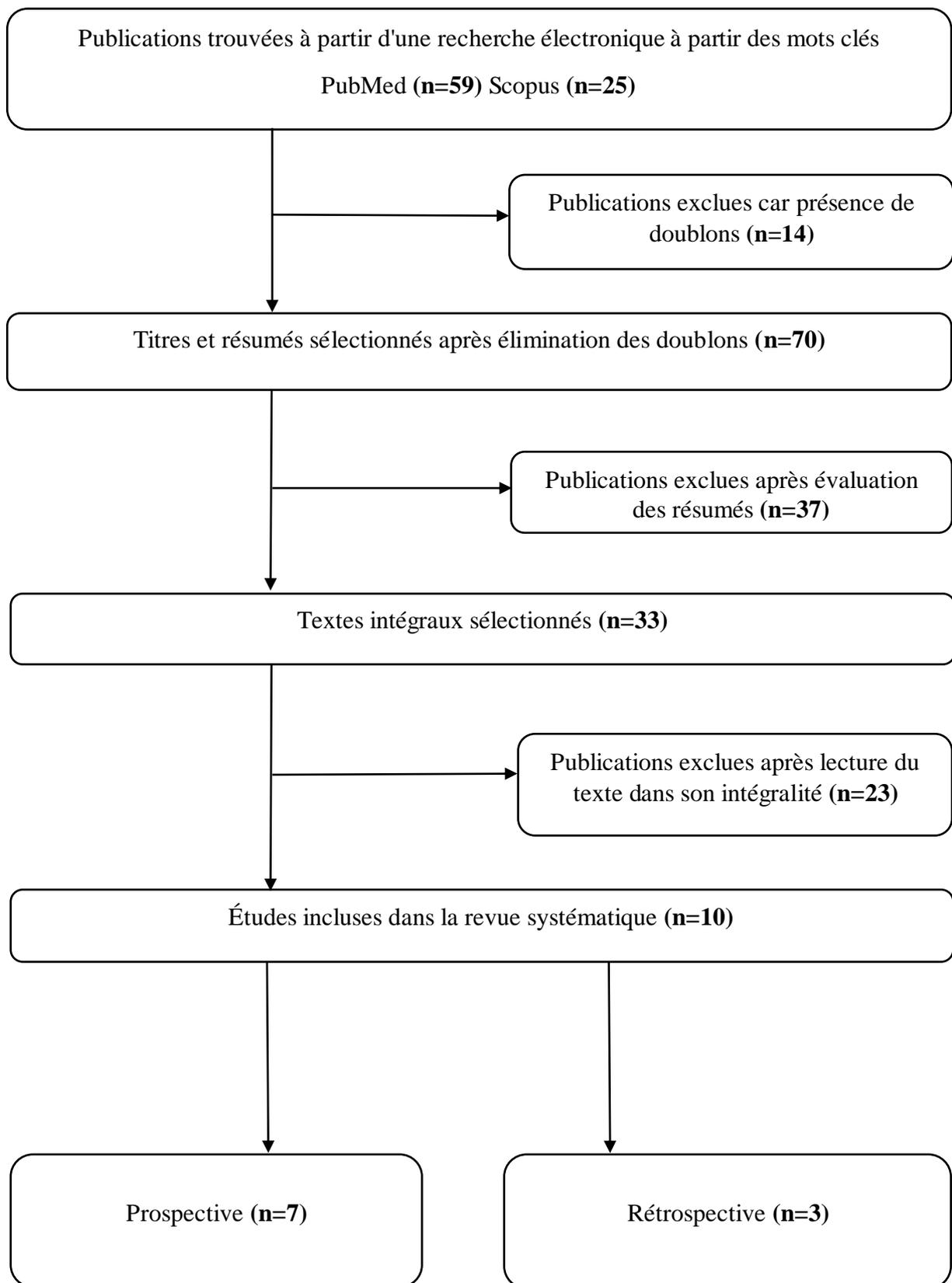


Figure 6 : Arbre décisionnel de sélection des articles pour la revue systématique

3.2 Les études incluses

La sélection des études a permis d'analyser les données des articles de manière systématique, notamment les méthodes, les mesures réalisées ainsi que les matériaux testés.

Parmi les études incluses, sept étaient des études prospectives (20–26) et trois étaient des études rétrospectives (27–29).

Une hétérogénéité élevée entre les études sélectionnées concernant les méthodes mises en place, les méthodes d'évaluation et les résultats a été observée. Par conséquent, une méta-analyse n'a pas été réalisable et une synthèse qualitative a été effectuée pour les données recueillies.

3.3 Données sélectionnées

Les informations relevées de manière systématique dans chaque article sont :

- Le type d'étude
- Le nombre de patients et de restaurations
- Le temps de suivi
- La localisation
- L'étiologie des lésions d'usure
- Le type de restauration (matériaux et méthode)
- Les critères d'évaluation
- Les résultats / survie

3.4 Types de traitements mis en œuvre

3.4.1 Méthodes directes

3.4.1.1 A main levée

Cette technique présente l'avantage de ne nécessiter qu'une seule séance sans prise d'empreinte mais les résultats sont opérateur dépendant (30). En effet le praticien doit pré visualiser les dimensions et les formes anatomiques des dents à restaurer ainsi que déterminer l'espace prothétique nécessaire pour les restaurations. Cette technique nécessite beaucoup d'expérience. (30)

Dans le cas d'usure antérieure maxillaire, il est suggéré de commencer par ajouter la résine au niveau des cingula des canines maxillaires, puis le patient est guidé en fermeture dans la résine non polymérisée en laissant un espace disponible pour le matériau de reconstruction. Une fois la DVO validée, le composite est photo polymérisé. Les dents restantes sont reconstruites par ajout de composites (masses dentine et émail) en se servant de la canine comme un stop occlusal de référence (la canine sera repris après les incisives). Une clé en silicone peut être utilisée pour contrôler les dimensions et les épaisseurs de masse. (31)



Figure 7 : Technique à main levée (31)

a) Vue pré-opératoire, b) Composite ajouté au niveau des canines, c) Ajout de composite au niveau des incisives, d) Vue post-opératoire

3.4.1.2 Technique de moulage ou « Stamp Technique »

La technique de moulage utilise le principe du transfert de formes à l'aide de clés en silicone. Ces dernières permettent de transférer de façon simple et précise les réhabilitations occlusales à partir d'un wax-up. Une clé en silicone est fabriquée et numérotée pour chaque quadrant, et découpée de sorte qu'il ne reste que deux demi-moules séparés par dent (en vestibulaire et en lingual/palatin). (32)

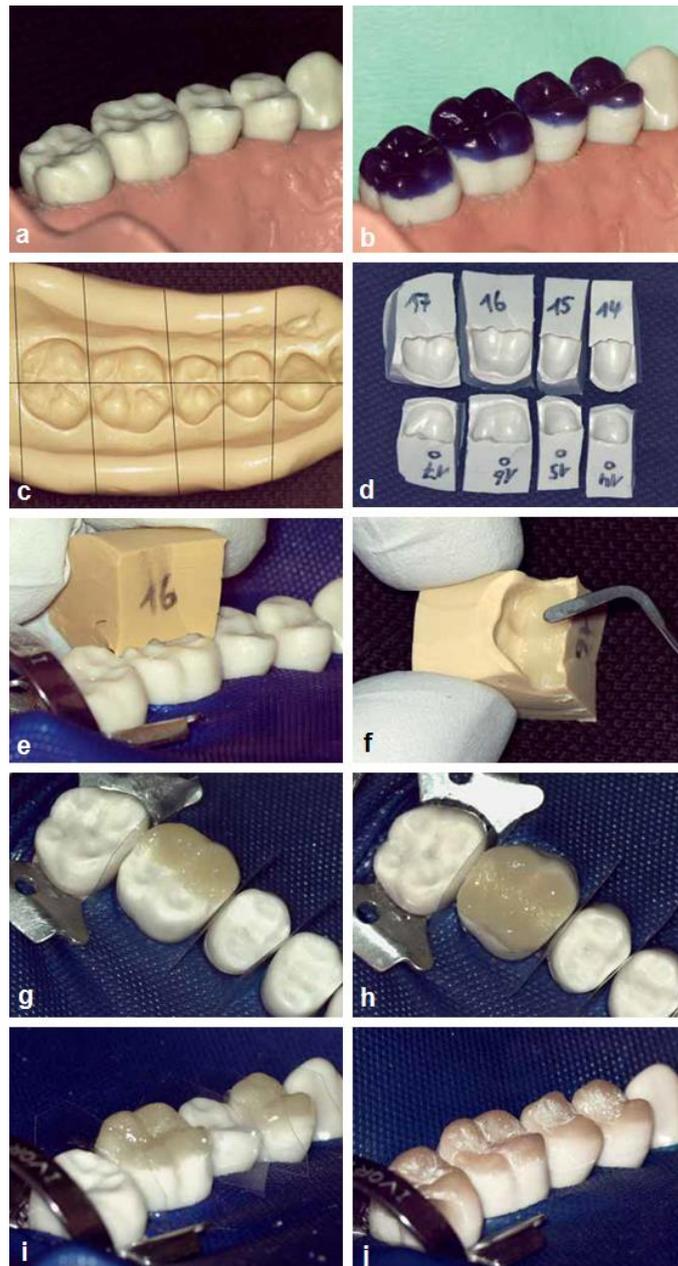


Figure 8 : Etapes de la « stamp technique » (32)

a) Situation initiale; b) Wax-up dans l'articulateur; c) Clés en silicone avec lignes de coupe pour les moules; d) Sur chaque dent, réalisation de deux moules individuels en appui latéral jusqu'au bord gingival (o = oral); e) Positionnement des moules et évaluation de la quantité de composite nécessaire; f) Le moule est enduit de composite; g) Situation après passage du moule sur la moitié buccale de la surface occlusale; h) Après le passage du tampon sur la moitié palatine, les deux parties s'imbriquent parfaitement i) Le recouvrement concerne d'abord deux dents qui ne sont pas adjacentes; j) Situation post-op

3.4.1.3 Dahl concept

Le concept Dahl permet d'augmenter la dimension verticale d'occlusion en se basant sur le principe des mouvements axiaux des dents. En effet cette technique consiste à mettre en place une suroccclusion antérieure par le biais d'une plaque métallique amovible reposant sur le cingulum des dents maxillaires antérieures et retenue par des crochets au niveau des dents adjacentes (canines et prémolaires maxillaires). Cet appareil amovible n'est aujourd'hui plus utilisé, les reconstitutions définitives sont placées directement et volontairement en suroccclusion. Ce dispositif entraîne une augmentation immédiate de la DVO du patient de 2 mm à 3 mm au niveau antérieur associée à une inoclusion des dents postérieures. Les contacts occlusaux sont donc exclusivement situés au niveau antérieur. (33)

Une combinaison entre l'intrusion des dents antérieures (pour 40%), et une extrusion des dents postérieures (pour 60%), permettrait de retrouver une occlusion stable généralisée et augmentée. (33)



Figure 9 : Appareil Dahl en Cobalt-Chrome (33)

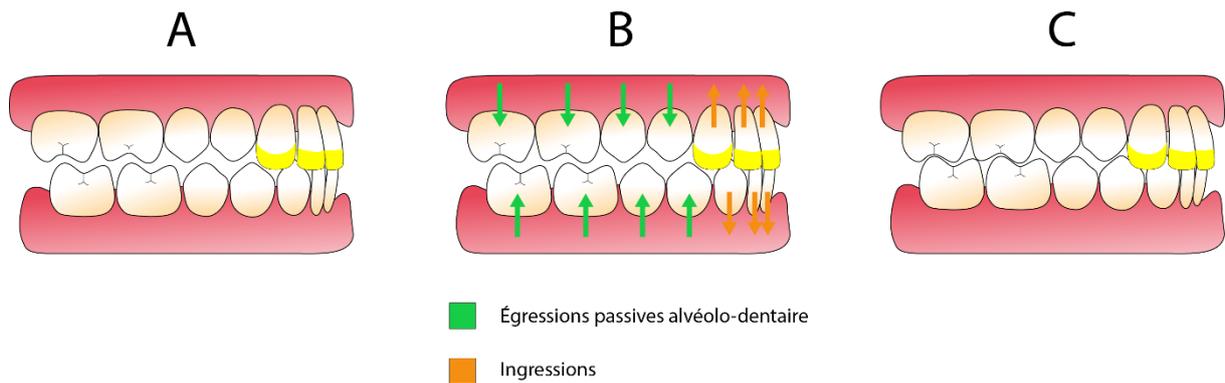


Figure 10 : Différentes étapes du concept de Dahl

a) Surocclusion antérieure et inoclusion postérieure b) Egressions postérieures et ingressions antérieure c) Dimension verticale d'occlusion augmentée. Occlusion à nouveau fonctionnelle après 4 à 6 mois

Les mécanismes impliqués dans le mouvement d'égression dentaire chez l'adulte restent encore à l'heure actuelle non complètement élucidés.

Craddock et al. (34) déclarent que le phénomène d'égression dentaire au niveau des dents postérieures sans antagoniste est très fréquent et concernerait 92 % de ces dents. D'autre part, ces auteurs distinguent deux mécanismes d'égression :

- **un mécanisme de croissance alvéolo-dentaire** qui correspond selon Compagnon et Woda (35) à un développement contigu de l'os et du ligament alvéolo-dentaire associé à l'égression de la dent. Chez un sujet au parodonte sain, le niveau de la gencive libre marginale reste donc inchangé durant le mouvement occlusal vertical. Ce phénomène ne s'accompagne d'aucune modification du rapport couronne/racine. Craddock et al. (34) ont montré une prévalence plus élevée de ce mécanisme chez les sujets jeunes, au niveau des dents postérieures de l'arcade maxillaire (liée à une densité moindre de l'os trabéculaire maxillaire ainsi qu'à une meilleure vascularisation comparées à la mandibule) et au niveau de dents ne présentant pas de perte d'attache.

- **une égression continue active** où la dent continue de migrer en direction occlusale au-delà du plan d'occlusion en l'absence de croissance parodontale alvéolo-dentaire. Elle se produirait davantage au niveau de dents présentant une perte d'attache (34) et restées plus de 10 ans sans compensation de l'édentement antagoniste (35)

La survenue de complication lors de la mise en place du concept Dahl est rare selon Poyser et al. (33). Ils notent l'apparition de sensibilités parodontales et de difficultés masticatoires en début de traitement, de désordres temporo-mandibulaires et de résorptions radiculaires au niveau apical liées au phénomène passif d'intrusion des dents du secteur antérieur maxillaire. Il est donc nécessaire d'être prudent vis-à-vis des patients avec une symptomatologie de maladie parodontale, de désordres temporo-mandibulaires et chez les patients en fin traitement orthodontique dans la mesure où la stabilité relative obtenue risquerait d'être compromise.

3.4.1.4 A l'aide d'une gouttière thermoformée

Cette technique consiste à utiliser une gouttière en résine thermoplastique moulée sous vide sur un modèle en plâtre reproduisant en duplicata le wax-up réalisé au laboratoire. Les dents les plus antérieures et postérieures de chaque quadrant ne sont pas reconstituées. En effet, ces dents laissées en l'état serviront d'assise reproductible de la gouttière. Elles seront reconstituées dans un second temps à main levée ou à l'aide d'une autre gouttière.

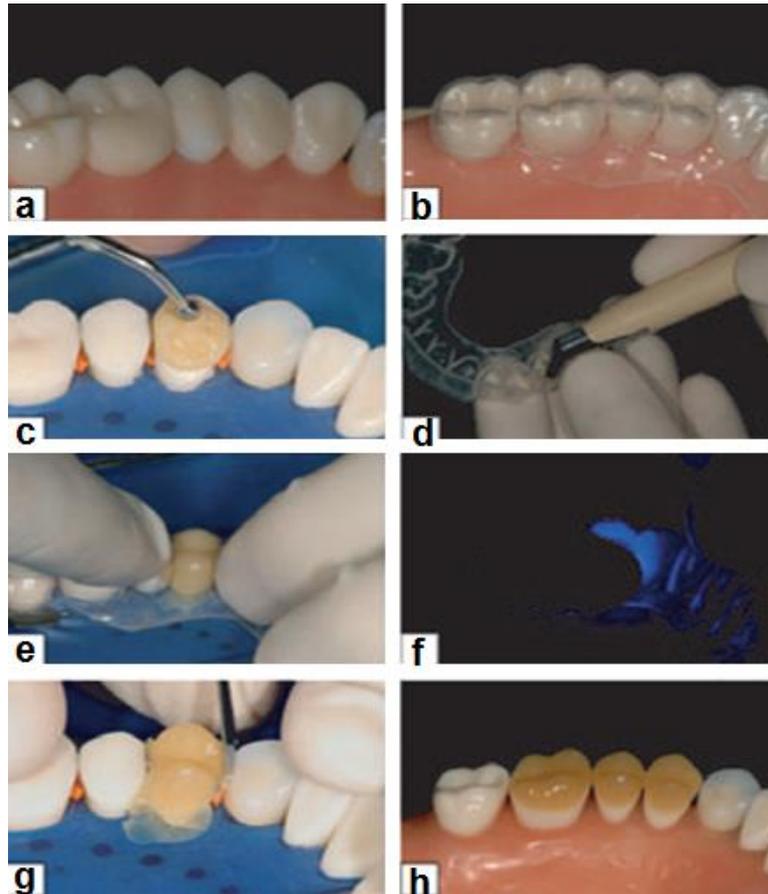


Figure 11 : Utilisation d'une gouttière thermoformée (29)

(a) Dents à restaurer (b) Essayage et contrôle de la stabilité de la gouttière. Espace vacant entre la surface occlusale des dents et la gouttière. (c) Application d'un premier incrément sur la surface occlusale. Cette couche est polymérisée. (d) Mise en place de composite dans la gouttière. (e) Mise en place de la gouttière remplie de composite non polymérisé sur les dents. (f) Polymérisation à travers la gouttière pour quelques secondes tout d'abord. Ensuite, la gouttière est retirée. (g) Elimination des excès de composite avant d'effectuer la deuxième photo polymérisation. (h) Situation post-op. La dent la plus distale, qui a permis la stabilisation de la gouttière, doit être reconstituée à main levée ou en utilisant une autre gouttière

3.4.2 Méthodes indirectes

3.4.2.1 La Technique bilaminaire ou « technique sandwich »

Cette technique décrite par Magne et al. (36) ou encore Vailati et Belser (26) est une approche ultra-conservatrice très prometteuse. Les faces palatines des dents sont restaurées en composite avant que la préparation pour facettes vestibulaires soit réalisée. La structure dentaire restante est donc préservée entre deux restaurations de nature différente, indépendantes et dont les axes d'insertion sont différents. Cette technique permet une préparation de la dent la plus conservatrice possible.

La face palatine est d'abord restaurée avec des composites en technique directe si l'espace inter-occlusal est inférieur à 1 mm ou avec des onlays composites palatins indirects s'il est supérieur à 1 millimètre. En cas de place insuffisante, la préparation est succincte et le seul impératif est de conserver au maximum le cadre d'émail. Les facettes vestibulaires céramiques sont secondairement préparées avec un recouvrement du bord libre. (26)



Figure 12 : La technique sandwich (37)

(a) En bleu, la facette vestibulaire en céramique, en jaune, la restauration en composite de la face palatine. (b) Vue palatine des onlays palatins collés. (c) Vue vestibulaire des onlays palatins collés, décalage de couleur au niveau des faces vestibulaires pas encore restaurées

3.4.2.2 Autres méthodes indirectes

Bartlett et al. (24) étudient des composites micro-chargés en méthode indirecte mais ne développent ni les étapes de laboratoire ni les étapes cliniques.

Dans leur étude Gulamali et al. (25) utilisent la résine composite indirecte ArtGlass (Heraeus Kuzer) mais n'apportent pas plus d'information.

3.5 Les critères d'évaluation

3.5.1 USPHS (United States of Public Health Service)

Ce système d'évaluation est utilisé dans sept études (20–22,24–26,29).

L'USPHS met en avant un certain nombre de paramètres, visant à définir la qualité d'une obturation. Il prend en compte différents critères énoncés par Anusavice, Ryge et Cvar en 1971, essentiellement basés sur l'examen clinique (38). Ils ont pour but de révéler les défauts pouvant altérer les objectifs biologiques, fonctionnels mais aussi mimétiques d'une restauration, on y trouve :

- La forme anatomique
- L'adaptation marginale
- La coloration marginale
- L'état de surface
- La teinte
- La forme de contour axial
- Le contact proximal
- La présence ou non de carie secondaire
- La présence ou non de sensibilité

Chaque critère est évalué par une note :

- Alpha : excellent résultat, restaurations sans changements ou cliniquement idéal

- Bravo : résultat acceptable, restauration avec des changements qui sont cliniquement acceptables et ne nécessitent pas de remplacement
- Charlie : inacceptable, restauration avec des changements majeurs qui nécessitent un remplacement pour éviter une nouvelle détérioration
- Delta : inacceptable, le remplacement immédiat est nécessaire

Dans certaines études ces critères sont modifiés ou simplifiés.

3.5.2 VAS (Visual Analogue Scales)

Quatre études utilisent ce système d'évaluation (20,21,26,28). Il permet de mesurer la satisfaction subjective du patient à l'aide d'échelles visuelles analogiques. Cette évaluation peut également prendre en compte en fonction des études le ressenti des patients sur l'esthétique, la longévité des restaurations, les sensibilités, la fonction masticatoire ou la perception de la pénibilité et de la durée du traitement.

3.5.3 Autres systèmes d'évaluation

D'autres systèmes d'évaluation sont également utilisés (23,25,27,28).

Dans leur étude Smales et al. (27) considèrent la restauration comme un échec lorsque la dent nécessite un autre traitement.

L'évaluation de Hamburger et al. (28) met l'accent sur la présence de fracture, l'aspect esthétique et la présence de caries secondaires. Ils considèrent une fissure visible, un éclat ou une fracture de la crête marginale comme une fracture mineure alors qu'une fracture du corps de la restauration ou la perte de la restauration est considérée comme une fracture majeure.

Gulamali et al. (25), en plus des critères USPHS simplifiés, prennent en compte la satisfaction du patient. Cette satisfaction est évaluée à deux niveaux : la satisfaction esthétique et l'expérience globale du traitement.

Pour Milosevic et al. (23) la restauration est un échec en présence d'une fissure ou d'un décollement.

3.6 Principales conclusions

Les informations relevées de manière systématique dans chaque article (type d'étude, nombre de patients et de restaurations, temps de suivi, localisation, étiologie des lésions d'usure, type de restauration, critères d'évaluation et survie) sont répertoriées dans deux tableaux (*Tableau 2 et 3*).

Le *Tableau 2* résume les études évaluant les techniques utilisant des composites en méthode directe pour restaurer des dents présentant des lésions d'usure.

Le *Tableau 3* rassemble les études évaluant ou comparant les techniques utilisant des composites en méthode directe et indirecte pour restaurer des dents présentant des lésions d'usure.

Etude	Type d'étude	Nombre patients / restaurations	Temps de suivi moyen	Localisation	Etiologie	Type de restaurations			Critères d'évaluation	Résultats Survie
						Méthode	Composite	Système de liaison		
Schmidlin et al. 2009 (20)	Prospective Non Randomisée	7 / 85	3 ans	Postérieur	Erosion Abrasion	Gouttière thermoformée (n=5) A main levée (n=2)	Tetric (nano chargé), Ivoclar Vivadent	Syntax Classic (MR3)	USPHS modifié VAS	+90% à 3 ans VAS excellent
Hamburger et al. 2011 (28)	Rétrospective Non Randomisée	18 / 332	3,98 ans	Antérieur et postérieur	Bruxisme (n=12) Erosion (n=3) Combinaison des deux (n=3)	NR	En antérieur : Clearfil AP-X (Kuraray) En postérieur : Clearfil Photo Bright (Kuraray) (micro-hybride)	Clearfil Photo Bond (Kuraray) (MR3)	Fracture majeure/mineure VAS	93,1% à 3,98 ans VAS= 9/10
Attin et al. 2012 (29)	Rétrospective Non randomisée	6 / 75	5,5 ans	Postérieur	Erosion	Gouttière thermoformée (n=5) A main levée (n=1)	Tetric (nano chargé), Ivoclar Vivadent	Syntax Classic (MR3)	USPHS modifié	96,7% à 5,5 ans
Al-Khayatt et al. 2013 (21)	Prospective Randomisée	15 / 107	7 ans	Antérieur mandibulaire	Erosion Attrition	DAHL concept	Herculite XRV, Kerr (micro-hybride)	NR	USPHS simplifié VAS	85% à 7 ans VAS=60,3/100
Ramseyer et al. 2015 (22)	Prospective Non Randomisée	7 / 98	3,4 ans	Postérieur	Bruxisme (n=3) Erosion (n=7)	Stamp technique	CeramX mono, Dentsply Detrey (hybride nano-chargé)	Optibond FL, KerrHawe (MR3)	USPHS	89,8% à 3,4 ans
Milosevic et al. 2015 (23)	Prospective Non Randomisée	164/1010	2,81 ans	Antérieur	Attrition (n=66) Erosion (n=66) Multiple (n=26) Non connu (n=6)	DAHL concept	Spectrum, Dentsply (micro-hybride nano-chargé)	Prime and bond NT, Dentsply (MR2)	Echec si décollement ou fissure	93% à 2,81 ans

Tableau 2 : Etudes évaluant les techniques utilisant des composites en méthode directe pour restaurer des dents présentant des lésions d'usure

Etude	Type d'étude	Nombre de patients / restaurations	Temps de suivi moyen	Localisation	Etiologie	Type de restaurations		Critères d'évaluation	Résultats Survie
						Méthode directe	Méthode indirecte		
Bartlett et al. 2006 (24)	Prospective Randomisée	16/ 32 (16 directs / 16 indirects)	2 ans	Postérieur	Bruxisme Erosion	Composite (micro chargé) Heliomolar HB, Ivoclar – Vivadent Adhésif Syntac (MR3) Clé en silicone	Composite (micro chargé) Heliomolar HB, Ivoclar – Vivadent Colle : Variolink	USPHS modifié	44% pour la méthode directe 58% pour l'indirecte à 2 ans
Smales et al. 2007 (27)	Rétrospective Non Randomisée	25 / 345 (202 directs / 143 indirects)	10 ans	Antérieur et Postérieur	Bruxisme (n=21) Erosion (n=11) Abrasion (n=2)	NR	CCM et CC or	Echec considéré lorsque la dent nécessite un autre traitement	62% pour les composites directs 74,5 pour les méthodes indirectes à 10 ans
Gulamali et al. 2011 (25)	Prospective Non Randomisée	26 / 283 (190 directs / 63 indirects / 30 combinés)	10 ans	Antérieur	Erosion (n=12) Abrasion (n=2) Attrition (n=1) Facteurs multiples (n=11)	Composite direct, indirect ou combiné DAHL concept		USPHS modifié	10% à 10 ans
Vailati et al. 2013 (26)	Prospective Non Randomisée	12 / 70 (19 directs / 51 indirects)	4,19 ans	Antérieur Palatin	Erosion Bruxisme	Technique sandwich : composite direct Adhésif MR3: Optibond FL, Kerr	Technique sandwich : composite indirect Composite hybride réchauffé pour le collage : Miris, Coltène/Whaledent	USPHS VAS	≈100 % à 4,19 ans VAS=94,6/100

Tableau 3 : Etudes évaluant ou comparant les techniques utilisant des composites en méthode directe et indirecte pour restaurer des dents présentant des lésions d'usure

Ces deux tableaux résument les résultats des 6 études évaluant les techniques utilisant des composites en méthode directe pour restaurer des dents présentant des lésions d'usure et des 4 études évaluant ou comparant les techniques utilisant des composites en méthode directe et indirecte pour restaurer des dents présentant des lésions d'usure.

Sept études prospectives et trois études rétrospectives réalisées entre janvier 2006 et mars 2016 ont été recensées. L'ensemble des dix études rassemble 2294 restaurations directes ou indirectes en résine composite chez 296 patients avec des périodes de suivi de 6 mois à 10 ans.

La plupart des restaurations a été réalisée par méthode directe en résine composite (n=2134/2294) puis par méthode indirecte en résine composite (n=130/2294) et par méthode combinée (n=30/2294). La taille des échantillons variait entre 6 patients / 75 restaurations (29) et 164 patients / 1010 restaurations (23).

On observe une hétérogénéité élevée entre ces études concernant les méthodes mises en place, les méthodes d'évaluation et les résultats. Par conséquent, une méta-analyse n'est pas réalisable.

Face à la perte de substance due aux phénomènes d'usure l'ensemble des auteurs se trouve en situation de sujets dentés dont la DVO (Dimension Verticale d'Occlusion) est modifiée. Ainsi les restaurations mises en place devront également corriger cette DVO dans l'ensemble de ces études. Cependant le diagnostic (conservation ou diminution de la valeur de la DVO selon l'équilibre entre l'usure occlusale et l'égression alvéolo-dentaire continue) et les modalités de correction sont peu ou pas détaillés car les études sont essentiellement ciblées sur la longévité des restaurations en résine composite.

Dans les cas de bruxisme, le diagnostic n'est jamais détaillé et la différence entre bruxisme d'éveil et de sommeil n'est pas faite. De plus, la prescription d'une gouttière occlusale n'est pas systématique. Elle est réalisée dans les études de Schmidlin et al., Attin et al., Ramseyer et al., et Vailati et al. (20,22,26,29).

Nous avons également réalisé une évaluation de la qualité méthodologique des études en utilisant les critères développés par la Cochrane Collaboration (39) (*Annexe 1*). Cet outil permet de coter chaque étude sélectionnée selon 6 types de biais (*Figure 13*).

Ainsi, nous remarquons que seulement 2 études randomisées ont été incluses dans notre travail (21,24).

De plus, nous observons de nombreuses données évaluées comme à fort risque de biais (rouge) ou à risque incertain (jaune). Par conséquent, le niveau de preuve de notre étude apparaît nettement diminué.

	Random sequence generation (selection bias)	Allocation concealment (selection bias)	Blinding of participants and personnel (performance bias)	Blinding of outcome assessment (detection bias)	Incomplete outcome data (attrition bias)	Selective reporting (reporting bias)	Other bias
Bartlett et al., 2006	+	+	?	?	+	?	-
Smales et al., 2007	-	-	?	?	+	?	-
Schmidlin et al., 2009	-	?	?	?	+	?	-
Hamburger et al., 2011	-	-	?	+	+	?	-
Gulamali et al., 2011	-	?	?	?	+	?	-
Attin et al., 2012	-	?	?	?	+	?	-
Al-Khayatt et al., 2013	+	?	?	?	+	?	-
Vailati et al., 2013	-	?	?	+	+	?	+
Ramseyer et al., 2015	-	?	?	?	+	?	-
Milosevic et al., 2015	-	?	?	?	+	?	-

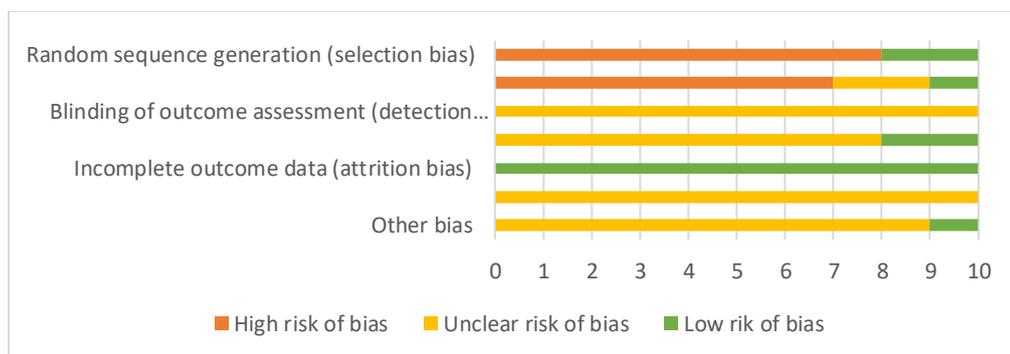


Figure 13 : Evaluation du risque de biais pour chaque étude incluse

Pour chaque étude et chaque type de biais : la pastille rouge indique un risque de biais élevé, vert : minime, jaune : incertain

4 Discussion

L'utilisation de matériaux composites pour la restauration des lésions d'usure est considérée comme une méthode très conservatrice. En effet l'intérêt d'un traitement non invasif face à une perte tissulaire déjà présente est primordial. Ces dernières années ont vu l'avènement de techniques de reconstruction complète des arcades essentiellement additives (40) (les dents sont très peu voire pas du tout préparées) grâce notamment aux restaurations partielles collées qui ont non seulement la vocation de protéger la dent mais aussi de recréer l'anatomie initiale.

Les avantages sont la réversibilité, la possibilité de ré intervention (en ajoutant ou retirant du matériau), la possibilité d'associer une technique directe et indirecte sur une même dent, les faibles coûts, la facilité relative de mise en place, la possibilité de placer une faible épaisseur et surtout une approche additive donc non délabrante.

Face à des facteurs étiologiques, difficiles ou impossibles à contrôler, les matériaux composites représentent un traitement à long-terme contribuant au maintien de la fonction et de l'esthétique. (18)

Un certain nombre de lignes directrices peut être suivi sur la base de connaissance de biomatériaux et des situations cliniques mais aucune solution idéale ou gold standard n'est prouvé à ce jour dans la littérature.

Peu d'études utilisent les résines composites pour la restauration des lésions d'usure. Les onlays, overlays et facettes en céramique sont prépondérants dans la littérature. En effet les céramiques enrichies en disilicate de lithium, permettent des restaurations ultrafines avec des caractéristiques esthétiques et mécaniques excellentes. Malgré tout, bien que les études concernant ce sujet soient limitées, les composites semblent être une solution viable pour le traitement des lésions d'usure dans une large majorité d'études.

Le but de notre travail a été de réaliser une étude systématique de la littérature des dix dernières années et de relever les taux de survie des restaurations composites pour la gestion des lésions d'usures. L'ensemble des dix études rassemble 2294 restaurations directes ou indirectes en résine composite chez 296 patients avec des périodes de suivi de 6 mois à 10 ans.

Une hétérogénéité élevée entre les études sélectionnées concernant les méthodes mises en place, la localisation, les matériaux, les critères d'évaluation, les étiologies, la définition de l'échec et les résultats a été observée. Par conséquent, il est difficile de les comparer.

Les résultats des études incluses ont montré une grande diversité avec des taux de survie allant de 44% à 2 ans (24) et jusqu'à 62% à 10 ans (27).

- *Notion du survie/succès/échec*

Dans l'ensemble des études incluses, il existe un manque de précision des méthodes d'évaluation. En effet, les évaluations se basent sur les notions sans définition précise d'échec, de survie ou de succès. Ces notions sont dépendantes les unes des autres mais ne sont pas toutes introduites dans les différentes études.

La **survie** correspond à l'absence de survenue d'un échec absolu qui entraînerait la perte totale de la restauration ou de la dent, le **succès** correspond à l'absence de survenue d'un échec de manière générale (absolu ou relatif). Seul l'**échec absolu** qui correspond à la perte ou fracture totale de la restauration est réellement défini.

La majorité des auteurs utilisent les critères USPHS dans leur étude (20–22,24–26,29). Selon ce critère d'évaluation, les restaurations sont considérées comme un succès (et donc ayant survécu) si elles reçoivent un score « Alpha » ou « Bravo ». Un score « Charlie » ou « Delta » est assimilé à un échec.

Parfois, l'auteur aborde le succès sans avoir défini au préalable l'échec (22,24,25). Ou bien encore, certains auteurs ne définissent pas clairement la survie (23,27,28). L'étude de Al-Khayatt et al. (21) est une des rares à définir la survie, et considère une restauration qui n'a pas été perdue, refaite ou réparée comme ayant survécu. Ils obtiennent 85% de survie à 7ans mais seulement 51% de succès à 7ans selon les critères USPHS simplifiés.

Bartlett et al. (24) déclarent que « les fractures mineures qui n'affectent pas la longévité des restaurations ont été réparées », seulement on ne sait pas si ces restaurations sont maintenues dans l'étude après leur réparation et si elles sont considérées par conséquent comme un succès. Dans l'étude de Gulamali et al. (25), les restaurations qui ont été remplacées ou réparées sont considérées comme « nouvelles », mais les auteurs ne précisent pas si elles sont comptabilisées

dans les échecs au moment de la réparation. Ils déclarent uniquement que la restauration est un échec si elle est remplacée par une couronne. Tandis que Milosevic et al. (23) précisent que parmi les échecs, 50% ont pu être réparés mais sont considérés comme un échec dans leurs résultats.

Ainsi ce manque de précision dans les termes entraîne une confusion et les études perdent en précision et en puissance. La notion de succès gagnerait à être définie en fonction de critères qualitatifs (type USPHS) plutôt que d'être définie, indirectement, en fonction de l'absence d'échec.

- **Différentes méthodes de restaurations**

Différentes méthodes de restauration ont été utilisées dans les études incluses mais malgré ces variations aucune technique ne présente de meilleurs résultats face à une autre.

On observe un très faible taux de survie dans l'étude de Bartlett et al. (24) avec un taux d'échec de 56% pour la méthode directe et 42% pour la méthode indirecte à 3 ans. Les auteurs vont même jusqu'à contre indiquer les résines composites pour la restauration des lésions d'usure. Mais ces résultats semblent être liés à la nature du composite plutôt qu'aux modalités de mise en place. En effet Bartlett et al. utilisent un **composite micro-chargé** (Heliomolar HB, Ivoclar - Vivadent) en postérieur qui présente de mauvaises propriétés mécaniques et qui est normalement utilisé dans le secteur antérieur.

Les résultats avec des **composites micro-hybrides** (nano-chargés ou non) présentent de bien meilleurs taux de survie. Ainsi Attin et al. (29) obtiennent un taux de survie de 96,7% à 5,5 ans avec un composite nano-chargé (Tetric, Ivoclar - Vivadent) pour la restauration du secteur postérieur. Milosevic et al. (23) atteignent également avec un composite nano-chargé (Spectrum, Dentsply) 93% de survie à 2,81 ans mais ici au niveau des dents antérieures.

Ces résultats montrent que les composites micro-hybrides possèdent de bonnes propriétés pour la réhabilitation des lésions d'usure au niveau de toute l'arcade à court et moyen terme.

Le concept Dahl qui permet d'augmenter la dimension verticale d'occlusion en se basant sur le principe des mouvements axiaux des dents est utilisé dans 3 études (21,23,25).

Dans la littérature cette méthode obtient de très bons résultats (33), et cela se confirme avec 85% de survie à 7 ans dans l'étude de Al-Khayatt et al. et 93% à 2,81 ans dans celle de Milosevic et al. Cette méthode ne restaure que les dents antérieures mais peut être réalisée en méthode directe ou indirecte. Ainsi Gulamali et al. étudient le comportement de ces composites directs et indirects sur 10 ans. Il en résulte un taux de survie de 10% à 10 ans (50% à 7 ans) mais Gulamali et al. ne distinguent pas la méthode directe et indirecte dans leurs résultats. Il est donc impossible de savoir si une méthode est plus efficace que l'autre.

Deux études utilisent une **gouttière en résine thermoplastique** moulée sous vide sur un modèle en plâtre reproduisant en duplicata le wax-up réalisé au laboratoire. Cette technique obtient des bons taux de survie avec plus de 90% à 3 ans pour Schmidlin et al. (20) et quasiment 100% à 5 ans pour Attin et al. (29)

La « **stamp technique** » avec deux clés en silicone (vestibulaire et lingual/palatin) pour chaque dent présente également d'excellents résultats avec 89,8% de survie à 3,4 ans dans l'étude de Ramseyer et al. (22). Cette étude utilise les critères USPHS modifiés et toutes les restaurations ont reçu en moyenne des scores « alpha ». Seulement 10,2% ont reçu un score « charlie » pour l'adaptation marginale et la forme anatomique. Cette étude est une des seules avec celle de Al-Khayatt et al. (21) à relever le temps de mise en place de la restauration. Pour la « stamp technique » les auteurs considèrent un temps moyen de 150 à 210 min pour environ 14 dents à restaurer. Al-Khayatt et al. vont plus loin en définissant un temps de référence de 11 minutes et en comparant les taux de survie en fonction de ce temps de mise en place. En effet on observe un taux de survie plus faible si le temps de réalisation a été supérieur à 11 minutes. Les auteurs expliquent ce résultat en considérant qu'un temps de réalisation plus élevé est lié à des difficultés de mise en place, de contrôle de l'humidité et qu'ainsi la restauration est moins efficace.

On trouve également la **technique « sandwich »** de Vailati et al. (26) qui associe une restauration directe ou indirecte en résine composite en palatin avec une facette vestibulaire en céramique. Cette méthode obtient un taux de survie de quasiment 100% à 4,19 ans. Il n'y a pas de différence significative entre les deux méthodes. En effet Vailati et al. utilisent les critères USPHS modifiés dans leur étude et obtiennent 19 « alpha » sur les 19 composites directs et 49 « alpha » et 2 « beta » sur les 51 composites indirects. Ils considèrent que ces résultats sont un succès biologique, mécanique et esthétique.

- **L'étiologie**

Ainsi d'après ces nombreux résultats les résines composites semblent être une bonne solution thérapeutique pour les lésions d'usure dentaire. Il serait donc intéressant de comparer ces résultats en fonction de l'étiologie car on peut supposer que l'érosion et le bruxisme sont susceptibles d'avoir des effets différents sur les restaurations.

Deux articles (22,28) utilisent l'index d'érosion **BEWE (Basic Erosive Wear Examination)** pour évaluer la perte de tissu dentaire avant la restauration. Cet index créé par Bartlett, Ganss, et Lussi en 2008 (41), constitue un instrument rapide et fiable permettant de quantifier les lésions érosives (*Annexe 2*). Vailati et al. (26) utilisent la classification **ACE** qui est basée sur 5 paramètres cliniques (état de l'émail palatin, de la dentine palatine, du bord incisif, de l'émail vestibulaire et de la vitalité pulpaire) considérés comme fondamentaux pour l'évaluation de la perte de tissus et le pronostic du traitement (42). En fonction de ces paramètres cette classification divise les patients en 6 catégories (*Annexe 3*).

Hamburger et al. (28) trouvent des taux d'échec plus importants chez les patients atteints de bruxisme que chez les patients avec de l'érosion ou associant des lésions d'usure et de bruxisme. Gulamali et al. (25) dans leur étude utilisent l'étiologie comme variable pour l'évaluation des taux de survie et concluent que les patients atteints d'abrasion ont des durées de survie plus faibles que les patients atteints d'érosion, d'attrition ou associant les différents types d'usure. Cependant pour Milosevic et al. (23) l'attrition est le facteur étiologique ayant le plus d'échec. Ainsi ces différents résultats selon les études ne permettent pas de savoir si l'étiologie influence la pérennité de la restauration.

De plus certaines études éliminent les facteurs étiologiques au début de l'étude, certaines admettent qu'il est possible que tous les patients ne suivent pas les méthodes d'hygiène orale et alimentaire et d'autres n'en parlent pas. Il est donc impossible de proposer une conclusion en fonction du facteur étiologique.

Dans les cas de **bruxisme**, le diagnostic n'est jamais détaillé et la différence entre bruxisme d'éveil et de sommeil n'est pas faite. De plus, la prescription d'une gouttière occlusale n'est pas systématique. En effet dans les études de Vailati et al. (26) et de Ramseyer et al. (22) une gouttière est délivrée à tous les patients atteints de bruxisme alors que dans l'étude de

Schmidlin et al. (20) seulement 5 patients sur 7 ont reçu une gouttière occlusale, dont 4 qui ne la portaient pas régulièrement.

Attin et al. (29) prescrivent également des **gouttières** à l'ensemble des patients en fin de traitement. Cependant ici les gouttières servent à protéger les reconstitutions en résine composite car nous ne sommes plus dans un cas de bruxisme mais d'érosion. Selon Johansson et al. (43) la seule réelle contre-indication aux orthèses occlusales est justement la présence d'une usure érosive importante, car l'acide se concentrerait au niveau de la gouttière et accentuerait donc l'érosion chimique mais les facteurs étiologiques ont été supprimés en début de traitement dans l'étude de Attin et al.

Dans l'étude de Hamburger et al. (28) le taux d'échec est plus important chez les patients atteints de bruxisme que chez les patients avec de l'érosion ou associant des lésions d'usure et de bruxisme, malgré la mise en place de gouttière de protection en fin de traitement. Cependant sur les 11 patients seulement 3 la portaient régulièrement, 5 ont déclaré ne jamais la porter et 3 occasionnellement. Cela peut donc expliquer ce taux d'échec important. Cela est confirmé dans l'étude de Ramseyer et al. (22) où l'on observe également des échecs chez les patients ne portant pas régulièrement leur gouttière. Cette hypothèse est confirmée car les zones de fracture étaient au niveau des zones de contact avec l'arcade antagoniste.

Ainsi l'étiologie n'est pas toujours précisée dans les études et les résultats sont très rarement corrélés à l'étiologie. De plus cette forte hétérogénéité voire contradiction entre les résultats selon l'étiologie ne nous permet pas de conclure quant à l'effet de cette dernière sur les restaurations.

- **Différentes variables prises en compte pour l'évaluation des résultats**

Selon les études on trouve différentes variables prises en compte pour l'évaluation des résultats.

Ainsi Hamburger et al. (28) trouvent un taux d'échec plus faible chez les patients avec un guide canin qu'avec un autre type de guide en latéralité mais sans différence significative.

Al-Khayatt et al. (21) n'ont pas trouvé de différence significative selon la hauteur de la restauration ou selon la présence ou non d'une préparation périphérique mais une différence selon le temps de réalisation (traité plus haut).

Ensuite, Gulamali et al. (25) utilisent de nombreuses variables comme le sexe, l'opérateur, l'étiologie, la méthode (directe/indirecte/combinée), la nature des dents antagonistes et la classe d'occlusion, mais seulement trois présentent des différences à la fin de l'étude. Ainsi les classes I d'occlusion, les patients avec des lésions d'abrasion ou les restaurations opposées à des prothèses en céramique présentent un taux de survie plus faible.

Et enfin Milosevic et al. (23) trouvent un taux d'échec plus important chez les sujets âgés, sans calage postérieur, au niveau des restaurations mandibulaires et également chez les patients avec une classe III d'occlusion et dans les cas de lésions d'attrition. Ces deux derniers résultats s'opposent à ceux de Gulamali et al.

Ainsi la diversité des variables et surtout les différences de résultats pour une même variable selon les études ne permettent pas d'apporter de conclusion claire sur l'influence de ces différentes variables sur la survie des restaurations.

- **Notion de coût**

La notion de coût n'est jamais traitée dans ces études incluses alors qu'elle représente souvent un facteur décisionnel prépondérant pour les patients. Les matériaux composites ont l'avantage d'être peu coûteux et surtout peu invasifs. Mais le rapport coût bénéfice est difficile à évaluer. Il varie énormément entre praticien et prothésiste. Pour effectuer une estimation fiable de ce rapport il faudrait les coûts initiaux (prothésiste, mise en place, temps au fauteuil), la longévité des restaurations et les coûts d'entretien (réparations).

On observe donc ici à travers cette notion de coût toute la **balance thérapeutique**. En effet les composites présentent l'avantage d'avoir un faible coût pour les patients et sont viables à court et moyen terme d'après notre étude. Ils présentent aussi l'avantage d'être non invasifs et de pouvoir être réparés en cas d'échec contrairement aux solutions prothétiques conventionnelles.

- **Comparaison avec une thérapeutique prothétique traditionnelle**

Tout d'abord il a été surprenant de ne trouver que quatre études comparant les méthodes directes et indirectes (seulement trois avec les matériaux composites par méthodes indirectes). En effet, des études comparatives sont rares dans la littérature. Dans une des études incluses, Smales et al. (30) comparent une méthode directe en résine composite à des couronnes céramo-métalliques ou coulées en or et concluent qu'il n'y a pas de différence significative pour la survie des deux types de restaurations sur une période de 10 ans. Seulement la comparaison est discutable, en particulier quand on remarque que la majorité des composites a été placée en antérieur et toutes les couronnes en postérieur. De plus le type d'évaluation des restaurations n'est pas clairement défini. En effet Smales et al. considèrent la restauration comme un échec lorsque la dent nécessite un autre traitement, sans plus de précision.

Ils observent que ces dernières nécessitent ultérieurement plus de traitements endodontiques voire d'avulsions. Ils considèrent que cela est probablement dû aux préparations périphériques beaucoup plus importantes. Ainsi ces traitements invasifs sont un échec biologique. Et combinés à leur coût plus élevé, ils représentent une approche moins favorable.

Les avantages et inconvénients des thérapeutiques restauratrices adhésives par rapport aux thérapeutiques prothétiques conventionnelles sont résumés dans le *Tableau 4*.

	Thérapeutiques restauratrices additives adhésives (directes)	Thérapeutiques prothétiques conventionnelles (indirectes)
Économie tissulaire	Approche conservatrice	Approche plus invasive et mutilante (élimination de tissu dentaire sain) Risques élevés de pertes de rétention et de résistance des parois coronaires
Vitalité pulpaire	Approche conservatrice	Risques élevés de perte de la vitalité pulpaire
Modalités opératoires	Plusieurs impératifs afin d'assurer un collage optimal (présence d'émail de bonne qualité nécessaire en quantité suffisante, contrôle de l'humidité avec un champ opératoire)	Dans le cas de restaurations adhésives collées, les mêmes impératifs liés au collage s'appliquent. Dans le cas de coiffes périphériques : ciment de scellement
Réversibilité	Thérapeutiques réversibles (modifications possible)	Thérapeutiques irréversibles
Taux de succès	Court et moyen terme	Long terme
Risques	Risques de décollement, de dyschromie ou de fracture des restaurations facilement réparables	Risques de fracture de céramique ou de la racine des dents très difficilement réparables
Temps de réalisation	Plus simple et plus rapide car nécessite moins de séances de soin	Plus complexes nécessitant de multiples séances cliniques
Coût (patient)	Plus abordable	Onéreux

Tableau 4 : Avantages et inconvénients respectifs des thérapeutiques restauratrices adhésives ainsi que des thérapeutiques prothétiques conventionnelles

Ainsi l'ensemble de ces études prouve que l'utilisation de composites à court et moyen terme est une solution viable. Seulement le niveau de preuve reste limité car les échantillons sont souvent petits et il y a très peu d'études à long terme.

Ahmed et al (4) ont réalisé une revue systématique de la littérature sur les restaurations antérieures en composite entre 1995 et 2015. Ils en concluent également que la résine composite

est une solution thérapeutique cliniquement acceptable à court et moyen terme. Mais ils font face aux mêmes difficultés à tirer des conclusions face à une telle disparité dans les études, et définissent 8 critères essentiels pour les futures études sur la longévité des restaurations composites :

- Etude prospective
- Préciser la nature de l'antagoniste et la relation occlusale
- Préciser l'étiologie de l'usure dentaire
- Donner une description claire et détaillée des méthodes de restauration
- Utiliser des critères d'évaluation clairs (USPHS). Hickel et al (44) définissent des critères indispensables pour des études sur des matériaux de restaurations dentaires.
- Un seul opérateur
- Donner un rapport détaillé des résultats
- Mettre en place un suivi à long terme

Conclusion

L'usure dentaire pathologique est un processus multifactoriel donnant lieu à de nombreuses situations cliniques et donc à de nombreuses solutions thérapeutiques. Dans la prise en charge de ces patients, la priorité est d'éviter l'aggravation des lésions par l'instauration de mesures de prévention et l'élimination des facteurs étiologiques, ce qui conditionne le succès à long terme des restaurations. Dans les situations où un traitement restaurateur est nécessaire, les principes de restauration minimalement invasifs apportent une solution ultraconservatrice. En effet, lorsque la perte tissulaire est déjà présente, il est évident que ce type de restauration est à favoriser face aux thérapeutiques prothétiques traditionnelles à l'origine d'une perte tissulaire souvent excessive. Ces dernières ne sont plus acceptables aujourd'hui sur le plan biologique, biomécanique et esthétique. De plus les résines composites par méthode directe et indirecte présentent l'avantage d'être non invasives et de pouvoir être réparées en cas d'échec contrairement aux solutions prothétiques conventionnelles.

Ainsi notre étude a réuni 10 études utilisant les résines composites pour restaurer les lésions d'usure avec seulement 3 par méthode indirecte (24–26). Le faible niveau de preuve des études incluses ne nous permet pas de tirer de conclusions probantes. Les deux études présentant le plus haut niveau de preuve sont celle de Bartlett et al. (24) et celle de Vailati et al. (26). En effet, l'étude de Bartlett et al. (24) est la seule qui compare les méthodes directe et indirecte. Cependant ils utilisent des composites micro-chargés en postérieur qui présentent de mauvaises propriétés mécaniques et obtiennent par conséquent des taux de survie très faibles (44% pour la méthode directe et 58% pour l'indirecte à 3 ans). Ensuite l'étude de Vailati et al. (26) utilise la résine composite mais combinée avec des facettes céramiques (résine composite en palatin et céramique en vestibulaire). Il est donc difficile de conclure sur la survie des composites dans cet ensemble.

Par ailleurs, d'après notre étude et l'ensemble des résultats que nous avons relevés, ces matériaux composites semblent être une solution viable à court et moyen terme dans une situation d'usure dentaire. On note des taux de survie de 89,8% à 3,4ans (22) et allant jusqu'à 85% à 7ans (21). Mais leur niveau de preuve reste limité avec souvent de petits échantillons et très peu d'études à long terme.

Des études avec un plus haut niveau de preuve, des échantillons plus importants et un suivi à long terme seraient donc nécessaire pour confirmer ces résultats.

BIBLIOGRAPHIE

1. D’Incau E. Rencontre avec Emmanuel D’Incau. *Inf Dent*. 2014;96(31):28-34.
2. Arnadottir IB, Holbrook WP, Eggertsson H, Gudmundsdottir H, Jonsson SH, Gudlaugsson JO, et al. Prevalence of dental erosion in children: a national survey. *Community Dent Oral Epidemiol*. 2010;38(6):521-6.
3. El Aidi H, Bronkhorst EM, Truin GJ. A longitudinal study of tooth erosion in adolescents. *J Dent Res*. 2008;87(8):731-5.
4. Ahmed KE, Murbay S. Survival rates of anterior composites in managing tooth wear: systematic review. *J Oral Rehabil*. 2016;43(2):145-53.
5. Lasfargues JJ, Colon P. *Odontologie conservatrice et restauratrice - Tome 1 : une approche médicale globale*. Éditions CdP. 2010.
6. Dahl BL, Carlsson GE, Ekfeldt A. Occlusal wear of teeth and restorative materials. A review of classification, etiology, mechanisms of wear, and some aspects of restorative procedures. *Acta Odontol Scand*. oct 1993;51(5):299-311.
7. D’Incau E, Couture C, Beauval C, Maureille B. *Usure dentaire : les leçons du passé*. SOP. 2014;41(1):16-35.
8. D’Incau E. *Lésions d’usure dentaire : caractérisations et relation avec les parafonctions*. Présentation CNO Section Aquitaine; 2013.
9. D’Incau E, Saulue P. Comprendre les usures dentaires. *Rev Orthop Dento Facial*. 2011;(45):1-18.
10. D’Incau E. Approche anthropologique de l’usure dentaire. Éditions CdP. 2004;(126):19-31.
11. Kalera R. L’usure dentaire en question. *Rev Odont Stomat*. 2014;41.
12. Raskin A, Salomon JP, Sabbagh J. Les résines composites classification évolution. *Réalités Cliniques*. 2005;16(4):297-312.
13. Vreven J, Raskin A, Vermeersch G, Leloup G. *Résines composites*. EMC. 2005;
14. Leprince J, Leloup G, Vreven J, Weiss P, Raskin A. *Polymères et résines composites*. EMC. 2010;
15. Nandini S. Indirect resin composites. *J Conserv Dent JCD*. 2010;13(4):184-94.
16. Pia JP, Soenen A, Bartala M. *Lésions érosives : approche diagnostique et thérapeutique*. Editions CdP. 2013;(163):27-34.

17. Lussi A, Colon P. Approche ultraconservatrice du traitement des lésions érosives et abrasives. *Réalités Cliniques*. 2012;23(3):213-22.
18. Colon P, Lussi A. Minimal intervention dentistry: part 5. Ultra-conservative approach to the treatment of erosive and abrasive lesions. *Br Dent J*. 2014;216(8):463-8.
19. Shamseer L, Moher D, Clarke M, Ghersi D, Liberati A, Petticrew M, et al. Preferred reporting items for systematic review and meta-analysis protocols (PRISMA-P) 2015: elaboration and explanation. *BMJ*. 2015;349:g7647.
20. Schmidlin PR, Filli T, Imfeld C, Tepper S, Attin T. Three-year evaluation of posterior vertical bite reconstruction using direct resin composite--a case series. *Oper Dent*. 2009;34(1):102-8.
21. Al-Khayatt AS, Ray-Chaudhuri A, Poyser NJ, Briggs PFA, Porter RWJ, Kelleher MGD, et al. Direct composite restorations for the worn mandibular anterior dentition: a 7-year follow-up of a prospective randomised controlled split-mouth clinical trial. *J Oral Rehabil*. 2013;40(5):389-401.
22. Ramseyer ST, Helbling C, Lussi A. Posterior Vertical Bite Reconstructions of Erosively Worn Dentitions and the « Stamp Technique » - A Case Series with a Mean Observation Time of 40 Months. *J Adhes Dent*. 2015;17(3):283-9.
23. Milosevic A, Burnside G. The survival of direct composite restorations in the management of severe tooth wear including attrition and erosion: A prospective 8-year study. *J Dent*. 2016;44:13-9.
24. Bartlett D, Sundaram G. An up to 3-year randomized clinical study comparing indirect and direct resin composites used to restore worn posterior teeth. *Int J Prosthodont*. 2006;19(6):613-7.
25. Gulamali AB, Hemmings KW, Tredwin CJ, Petrie A. Survival analysis of composite Dahl restorations provided to manage localised anterior tooth wear (ten year follow-up). *Br Dent J*. 2011;211(4):E9.
26. Vailati F, Gruetter L, Belser UC. Adhesively restored anterior maxillary dentitions affected by severe erosion: up to 6-year results of a prospective clinical study. *Eur J Esthet Dent Off J Eur Acad Esthet Dent*. 2013;8(4):506-30.
27. Smales RJ, Berekally TL. Long-term survival of direct and indirect restorations placed for the treatment of advanced tooth wear. *Eur J Prosthodont Restor Dent*. 2007;15(1):2-6.
28. Hamburger JT, Opdam NJ, Bronkhorst EM, Kreulen CM, Roeters JJ, Huysmans M-CD. Clinical performance of direct composite restorations for treatment of severe tooth wear. *J Adhes Dent*. 2011;13(6):585-93.
29. Attin T, Filli T, Imfeld C, Schmidlin PR. Composite vertical bite reconstructions in eroded dentitions after 5·5 years: a case series. *J Oral Rehabil*. 2012;39(1):73-9.
30. Mehta SB, Banerji S, Millar BJ, Suarez-Feito J-M. Current concepts on the management of tooth wear: part 4. An overview of the restorative techniques and dental materials commonly applied for the management of tooth wear. *Br Dent J*. 2012;212(4):169-77.

31. Robinson S, Nixon PJ, Gahan MJ, Chan MFWY. Techniques for restoring worn anterior teeth with direct composite resin. *Dent Update*. 2008;35(8):551-2, 555-8.
32. Perrin P, Zimmerli B, Jacky D, Lussi A, Helbling C, Ramseyer ST. La technique de moulage pour les restaurations directes en composite. *Rev Mens Suisse Odontostomatol*. 2013;123(2):121-9.
33. Poyser NJ, Porter RWJ, Briggs PFA, Chana HS, Kelleher MGD. The Dahl Concept: past, present and future. *Br Dent J*. 2005;198(11):669-676; quiz 720.
34. Craddock HL, Youngson CC, Manogue M, Blance A. Occlusal changes following posterior tooth loss in adults. Part 1: a study of clinical parameters associated with the extent and type of supraeruption in unopposed posterior teeth. *J Prosthodont Off J Am Coll Prosthodont*. 2007;16(6):485-94.
35. Compagnon D, Woda A. Supraeruption of the unopposed maxillary first molar. *J Prosthet Dent*. 1991;66(1):29-34.
36. Magne P, Magne M, Belser UC. Adhesive restorations, centric relation, and the Dahl principle: minimally invasive approaches to localized anterior tooth erosion. *Eur J Esthet Dent Off J Eur Acad Esthet Dent*. 2007;2(3):260-73.
37. Vailati F, Belser UC. Palatal and facial veneers to treat severe dental erosion: a case report following the three-step technique and the sandwich approach. *Eur J Esthet Dent Off J Eur Acad Esthet Dent*. 2011;6(3):268-78.
38. Cvar JF, Ryge G. Reprint of criteria for the clinical evaluation of dental restorative materials. 1971. *Clin Oral Investig*. 2005;9(4):215-32.
39. Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions [Internet]. [cité 29 janv 2017]. Disponible sur: <http://handbook.cochrane.org/>
40. Vailati F, Belser UC. Full-mouth adhesive rehabilitation of a severely eroded dentition: the three-step technique. Part 3. *Eur J Esthet Dent Off J Eur Acad Esthet Dent*. 2008;3(3):236-57.
41. Bartlett D, Ganss C, Lussi A. Basic Erosive Wear Examination (BEWE): a new scoring system for scientific and clinical needs. *Clin Oral Investig*. mars 2008;12(Suppl 1):65-8.
42. Vailati F, Belser UC. Classification and treatment of the anterior maxillary dentition affected by dental erosion: the ACE classification. *Int J Periodontics Restorative Dent*. déc 2010;30(6):559-71.
43. Johansson A, Johansson A-K, Omar R, Carlsson GE. Rehabilitation of the worn dentition. *J Oral Rehabil*. juill 2008;35(7):548-66.
44. Hickel R, Peschke A, Tyas M, Mjör I, Bayne S, Peters M, et al. FDI World Dental Federation - clinical criteria for the evaluation of direct and indirect restorations. Update and clinical examples. *J Adhes Dent*. 2010;12(4):259-72.

ANNEXES

Table 8.5.a: The Cochrane Collaboration's tool for assessing risk of bias

Domain	Support for judgement	Review authors' judgement
<i>Selection bias.</i>		
Random sequence generation.	Describe the method used to generate the allocation sequence in sufficient detail to allow an assessment of whether it should produce comparable groups.	Selection bias (biased allocation to interventions) due to inadequate generation of a randomised sequence.
Allocation concealment.	Describe the method used to conceal the allocation sequence in sufficient detail to determine whether intervention allocations could have been foreseen in advance of, or during, enrolment.	Selection bias (biased allocation to interventions) due to inadequate concealment of allocations prior to assignment.
<i>Performance bias.</i>		
Blinding of participants and personnel <i>Assessments should be made for each main outcome (or class of outcomes).</i>	Describe all measures used, if any, to blind study participants and personnel from knowledge of which intervention a participant received. Provide any information relating to whether the intended blinding was effective.	Performance bias due to knowledge of the allocated interventions by participants and personnel during the study.
<i>Detection bias.</i>		
Blinding of outcome assessment <i>Assessments should be made for each main outcome (or class of outcomes).</i>	Describe all measures used, if any, to blind outcome assessors from knowledge of which intervention a participant received. Provide any information relating to whether the intended blinding was effective.	Detection bias due to knowledge of the allocated interventions by outcome assessors.
<i>Attrition bias.</i>		
Incomplete outcome data <i>Assessments should be made for each main outcome (or class of outcomes).</i>	Describe the completeness of outcome data for each main outcome, including attrition and exclusions from the analysis. State whether attrition and exclusions were reported, the numbers in each intervention group (compared with total randomized participants), reasons for attrition/exclusions where reported, and any re-inclusions in analyses performed by the review authors.	Attrition bias due to amount, nature or handling of incomplete outcome data.
<i>Reporting bias.</i>		
Selective reporting.	State how the possibility of selective outcome reporting was examined by the review authors, and what was found.	Reporting bias due to selective outcome reporting.
<i>Other bias.</i>		
Other sources of bias.	State any important concerns about bias not addressed in the other domains in the tool. If particular questions/entries were pre-specified in the review's protocol, responses should be provided for each question/entry.	Bias due to problems not covered elsewhere in the table.

<http://handbook.cochrane.org/>

Annexe 1 : Outils de Cochrane Collaboration pour l'évaluation des risques de biais

BEWE (Basic Erosive Wear Examination) : index d'érosion

Score	
0	No erosive tooth wear
1	Initial loss of surface texture
2*	Distinct defect, hard tissue loss <50% of the surface area
3*	Hard tissue loss ≥50% of the surface area

*in scores 2 and 3 dentine often is involved

Cotation du BEWE : sur chaque sextant, le grade le plus élevé est indiqué. Les grades sont ajoutés pour obtenir le score total

Highest score	Highest score	Highest score	
1. Sextant (17–14)	2. Sextant (13–23)	3. Sextant (24–27)	
Highest score	Highest score	Highest score	Score sum
4. Sextant (37–34)	5. Sextant (33–43)	6. Sextant (44–47)	

Niveaux de risque et prises en charge cliniques associées

Risk level	Cumulative score of all sextants	Management
None	Less than or equal to 2 ^a	Routine maintenance and observation Repeat at 3-year intervals
Low	Between 3 and 8 ^b	Oral hygiene and dietary assessment, and advice, routine maintenance and observation Repeat at 2-year intervals
Medium	Between 9 and 13 ^a	Oral hygiene and dietary assessment, and advice, identify the main aetiological factor(s) for tissue loss and develop strategies to eliminate respective impacts Consider fluoridation measures or other strategies to increase the resistance of tooth surfaces Ideally, avoid the placement of restorations and monitor erosive wear with study casts, photographs, or silicone impressions Repeat at 6–12-month intervals
High	14 and over ^a	Oral hygiene and dietary assessment, and advice, identify the main aetiological factor(s) for tissue loss and develop strategies to eliminate respective impacts Consider fluoridation measures or other strategies to increase the resistance of tooth surfaces

Annexe 2 : BEWE (Basic Erosive Wear Examination) (41)

ACE Class I	 <p>Thinning of palatal enamel</p>	 <p>Treatment: No restorative treatment</p>
ACE Class II	 <p>Dentin exposure on the palatal aspect (contact areas), no damage to incisal edges</p>	 <p>Treatment: Direct or indirect palatal composites</p>
ACE Class III	 <p>Dentin exposure on the palatal aspect, damage to incisal edges (< 2 mm)</p> <p>2 mm</p>	 <p>Treatment: Palatal veneers</p>
ACE Class IV	 <p>Extended dentin exposure on the palatal aspect, loss of tooth length (> 2 mm), preserved facial enamel</p> <p>2 mm</p>	 <p>Treatment: Sandwich approach</p>
ACE Class V	 <p>Extended dentin exposure on the palatal aspect, loss of tooth length (> 2 mm), loss of facial enamel</p>	 <p>Treatment: Sandwich approach (experimental)</p>
ACE Class VI	 <p>Advanced loss of tooth structure leading to pulp necrosis</p>	 <p>Treatment: Sandwich approach (highly experimental)</p>

Annexe 3 : Classification ACE (Anterior Clinical Erosion) (42)

Demandes d'autorisation de publication :

Une demande d'autorisation de publication des images a été effectuée pour l'ensemble des illustrations présentes dans ce travail auprès des éditeurs français comme internationaux selon le modèle suivant :

- Français :

Madame, Monsieur,

Je suis actuellement étudiant en odontologie à l'université de Bordeaux 2 en attente de soutenance de thèse, dont l'intitulé est : « Traitement des lésions d'usure : taux de réussite des méthodes directes et indirectes en matériaux composite. Revue systématique de la littérature ».

Une illustration présente dans l'une de vos publications a suscité mon intérêt. Je souhaiterais pouvoir inclure cette dernière au sein de mon travail universitaire afin de l'enrichir. Cette illustration sera référencée avec le nom des auteurs et un renvoi vers la bibliographie où l'ensemble de la référence sera donné.

Je me permets donc de vous envoyer ce courrier électronique afin de vous demander votre autorisation, en vous assurant qu'aucune utilisation de vos illustrations ne sera envisagée sans votre accord préalable.

Dans l'attente d'une réponse favorable de votre part, veuillez recevoir Madame, Monsieur, mes salutations distinguées.

Timothée Cazalas

Publications concernées :

- Anglais :

Dear Madam, dear Mister

I am currently studying at University of Bordeaux 2 (France) pending for thesis defence, which title is « Tooth wear treatment : success rate of direct and indirect composite restorations. Systematic review ».

An illustration, in one of your publication matched perfectly for my work. In order to enrich it, i would like to include it in my academic work. The illustration will be referenced with the autor's name and a link with the full bibliography will be given.

I therefore send you this email to ask for your permission, ensuring that none of work/illustration will be considered without your given prior consent.

Waiting for a favorable response from you, please accept dear Madam, dear Mister, my sincere salutations.

Timothée Cazalas

Concerned publications :

Vu, Le Président du Jury,

Date, Signature :

Vu, la Directrice de l'UFR des Sciences Odontologiques,

Date, Signature :

Vu, le Président de l'Université de Bordeaux,

Date, Signature :

Collège des Sciences de la Santé

UFR des Sciences Odontologiques

Serment

En présence de mes Maîtres et de mes condisciples, je promets et je jure d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité dans l'exercice de l'art dentaire.

Je donnerai mes soins gratuits à l'indigent et n'exigerai jamais un honoraire au-dessus de mon travail. Ma langue taira les secrets qui me seront confiés. Admis à l'intérieur des maisons, mes yeux ne verront pas ce qui s'y passe.

Mes connaissances et mon état ne serviront ni à diffuser des propos non avérés, ni à corrompre les mœurs, ni à favoriser le crime.

Je ne permettrai pas que des conditions de croyance, de nation et de race viennent s'interposer entre mon devoir et mon patient.

Je promets et je jure de conformer strictement ma conduite professionnelle aux principes et aux règles prescrites par le code de déontologie.

Si je remplis ce serment sans l'enfreindre, qu'il me soit donné de jouir heureusement de la vie et de ma profession, honoré à jamais parmi les hommes. Si je le viole et que je me parjure, puisse-je avoir un sort contraire.



Timothée Cazalas

Thèse pour l'obtention du DIPLOME d'ETAT de DOCTEUR en CHIRURGIE DENTAIRE 2017- n°42

Discipline : Odontologie Conservatrice Restauratrice

Traitement des lésions d'usure : survie des restaurations par méthodes directes et indirectes en matériaux composite. Revue systématique de la littérature

Résumé

Objectif : Etudier la survie des restaurations par méthodes directes et indirectes en résine composite pour la restauration des lésions d'usure. **Matériels et méthodes** : Revue systématique de la littérature avec les bases de données électroniques PubMed et Scopus. **Résultats** : A partir de 70 articles, 10 études scientifiques ont été sélectionnées pour notre revue systématique (7 études prospectives et 3 études rétrospectives). L'ensemble des dix études rassemble 2294 restaurations directes ou indirectes en résine composite chez 296 patients avec des périodes de suivi de 6 mois à 10 ans. Les résultats des études incluses ont montré une grande diversité dans les résultats avec des taux de survie allant de 44% de survie à 2 ans jusqu'à 62% à 10 ans. **Conclusion** : Ces matériaux composites semblent être une solution viable à court et moyen terme dans une situation d'usure dentaire. Seulement le niveau de preuve reste limité car les échantillons sont souvent petits et il y a très peu d'études à long terme. Un suivi à long terme est donc nécessaire pour confirmer ces résultats.

Mots-clés

Usure dentaire, Composite direct, Composite indirect, Survie, Revue systématique

Tooth wear treatment : survival of direct and indirect composite restorations. Systematic review

Summary

Objective : To study the survival of restorations by direct and indirect methods of composite resin for the restoration of wear lesions. **Materials and methods**: A systematic review of the literature with the electronic databases PubMed and Scopus. **Results** : Among 70 articles, 10 scientific studies were selected for our systematic review (7 prospective studies and 3 retrospective studies). All 10 studies collected 2294 direct or indirect resin composite restorations in 296 patients with follow-up periods of 6 months to 10 years. The results of the included studies showed a great diversity in the results with survival rates ranging from 44% survival at 2 years to 62% at 10 years. **Conclusion** : These composite materials seem to be a viable solution in the short and medium term in a dental wear situation. Only the level of evidence is limited because the samples are often small and there are very few long-term studies. Long-term follow-up is therefore necessary to confirm these results.

Key-words

Tooth wear, Direct composite, Indirect composite, Survival, Systematic review

Université de Bordeaux – Collège des Sciences de la Santé
UFR des Sciences Odontologiques
16-20 Cours de la Marne 33082
BORDEAUX CEDEX

