



HAL
open science

Réhabilitation esthétique et fonctionnelle d'une patiente souffrant d'érosion dentaire par combinaison de restaurations directes et indirectes minimalement invasives : à propos d'un cas clinique original

Ana Lydie Estrade

► To cite this version:

Ana Lydie Estrade. Réhabilitation esthétique et fonctionnelle d'une patiente souffrant d'érosion dentaire par combinaison de restaurations directes et indirectes minimalement invasives : à propos d'un cas clinique original. Sciences du Vivant [q-bio]. 2019. dumas-02309191

HAL Id: dumas-02309191

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-02309191>

Submitted on 9 Oct 2019

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.

U.F.R. des Sciences Odontologiques

Année 2019

Thèse n°69

THESE POUR L'OBTENTION DU

**DIPLOME D'ETAT de DOCTEUR EN CHIRURGIE
DENTAIRE**

Présentée et soutenue publiquement

Par **ESTRADE, Ana, Lydie**

Né(e) le 22/02/1994 à Bayonne

Le 16 septembre 2019

**REHABILITATION ESTHETIQUE ET FONCTIONNELLE D'UNE PATIENTE
SOUFFRANT D'EROSION DENTAIRE PAR COMBINAISON DE
RESTAURATIONS DIRECTES ET INDIRECTES MINIMALEMENT INVASIVES :
A PROPOS D'UN CAS CLINIQUE ORIGINAL**

Sous la direction de : Docteur Olivia KEROUREDAN

Membres du jury :

Mme KEROUREDAN, Olivia

Directeur

Mme BERTRAND, Caroline

Président

M. LASSERRE, Jean-François

Rapporteur

Mme MENARD, Aude

Assesseur

UNIVERSITE DE BORDEAUX

Président M. TUNON DE LARA Manuel

Directeur de Collège des Sciences de la Santé M. PELLEGRIN Jean-Luc

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

Directrice	Mme BERTRAND Caroline	58-01
Directeur Adjoint à la Pédagogie	Mr DELBOS Yves	56-01
Directeur Adjoint – Chargé de la Recherche	M. CATROS Sylvain	57-01
Directeur Adjoint – Chargé des Relations Internationales	M. LASSERRE Jean-François	58-01

ENSEIGNANTS DE L'UFR

PROFESSEURS DES UNIVERSITES

Mme	Caroline	BERTRAND	Prothèse dentaire	58-01
Mme	Marie-José	BOILEAU	Orthopédie dento-faciale	56-01
M	Sylvain	CATROS	Chirurgie orale	57-01
M	Raphaël	DEVILLARD	Odontologie restauratrice et endodontie	58-01
Mme	Véronique	DUPUIS	Prothèse dentaire	58-01
M.	Bruno	ELLA NGUEMA	Sciences anatomiques et physiologiques - Biomatériaux	58-01
M.	Jean-Christophe	FRICAÏN	Chirurgie buccale – Pathologie et thérapeutique	57-01

MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES

Mme	Elise	ARRIVÉ	Prévention épidémiologie – Economie de la santé – Odontologie légale	56-02
Mme	Cécile	BADET	Biologie Orale	57-01
M.	Etienne	BARDINET	Orthopédie dento-faciale	56-01
M.	Michel	BARTALA	Prothèse dentaire	58-01
M.	Cédric	BAZERT	Orthopédie dento-faciale	56-01
M.	Christophe	BOU	Prévention épidémiologie – Economie de la santé – Odontologie légale	56-02
Mme	Sylvie	BRUNET	Chirurgie buccale – Pathologie et thérapeutique	57-01
M.	Jacques	COLAT PARROS	Sciences anatomiques et physiologiques	58-01
M,	Jean-Christophe	COUTANT	Sciences anatomiques et physiologiques	58-01
M.	François	DARQUE	Orthopédie dento-faciale	56-01
M.	François	DE BRONDEAU	Orthopédie dento-faciale	56-01
M.	Yves	DELBOS	Odontologie pédiatrique	56-01
M,	Emmanuel	D'INCAU	Prothèse dentaire	58-01
M.	Dominique	GILLET	Odontologie conservatrice – Endodontie	58-01
Mme	Olivia	KEROUREDAN	Odontologie conservatrice – Endodontie	58-01
M.	Jean-François	LASSERRE	Prothèse dentaire	58-01
M.	Yves	LAUVERJAT	Parodontologie	57-01
Mme	Odile	LAVIOLE	Prothèse dentaire	58-01
M.	Jean-Marie	MARTEAU	Chirurgie buccale – Pathologie et thérapeutique	57-01
Mme	Javotte	NANCY	Odontologie pédiatrique	56-01
M.	Adrien	NAVEAU	Prothèse dentaire	58-01
M.	Jean-François	PELI	Odontologie restauratrice – Endodontie	58-01
M.	Philippe	POISSON	Prévention épidémiologie – Economie de la santé – Odontologie légale	56-02

M. Patrick	ROUAS	Odontologie pédiatrique	56-01
M. Johan	SAMOT	Biologie Orale	57-01
Mme Maud	SAMPEUR	Orthopédie dento-faciale	56-01
M. Cyril	SEDARAT	Parodontologie	57-01
Mme Noélie	THEBAUD	Biologie Orale	57-01
M. Eric	VACHEY	Odontologie conservatrice – Endodontie	58-01

AUTRES ENSEIGNANTS

Mme Audrey	AUSSEL	Sciences anatomiques et physiologiques	58-01
Mme Elsa	GAROT	Odontologie pédiatrique	56-01

ASSISTANTS

Mme Mathilde	BOUDEAU	Odontologie conservatrice – Endodontie	58-01
M. Wallid	BOUJEMAA AZZI	Odontologie conservatrice – Endodontie	58-01
Melle Camille	BOULÉ- MONTPEZAT	Odontologie pédiatrique	56-01
Mlle Anaïs	CAVARE	Orthopédie dento-faciale	56-01
M Hubert	CHAUVEAU	Odontologie conservatrice – Endodontie	58-01
M, Jean-Baptiste	CULOT	Fonctions/dysfonctions, imagerie, biomatériaux	58-01
M Pierre- Hadrien	DECAUP	Fonctions/dysfonctions, imagerie, biomatériaux	58-01
Mme Severine	DESCAZEUX	Odontologie conservatrice – Endodontie	58-01
Mme Julia	ESTIVALS	Odontologie pédiatrique	56-01
M. Cédric	FALLA	Prévention épidémiologie – Economie de la santé – Odontologie légale	56-02
Mme Mathilde	FENELON	Chirurgie Orale	57-01
Mme Agathe	GREMARE	Biologie orale	57-01
M Mickaël	HYVERNAUD	Prothèse dentaire	58-01
Mme Clémence	JAECK	Prothèse dentaire	58-01
Mme Mathilde	JACQUEMONT	Parodontologie	57-01
Mme Claudine	KHOURY	Prévention épidémiologie – Economie de la santé – Odontologie légale	56-02
Mr Antoine	LAFITTE	Orthopédie dento-faciale	56-01
M Adrien	LASTRADE	Prothèse dentaire	58-01
M. Emmanuel	MASSON REGNAULT	Chirurgie Orale	57-01
Mme Marie	MÉDIO	Orthopédie dento-faciale	56-01
Mme Aude	MENARD	Prothèse dentaire	58-01
M Antoine	PEPELUT	Parodontologie	57-01
M Florian	PITEU	Prothèse dentaire	58-01
Mr Thibaut	ROULLAND	Prothèse dentaire	58-01
M. François	ROUZÉ L'ALZIT	Prothèse dentaire	58-01
Mme Rawen	SMIRANI	Parodontologie	57-01
Mme Sophia	ZIANE	Odontologie conservatrice – Endodontie	58-01

REMERCIEMENTS

A notre Présidente de thèse

Madame le Professeur Caroline BERTRAND

Professeur des Universités – Praticien Hospitalier

Directrice de l'UFR des Sciences Odontologiques

Sous-section Prothèse dentaire 58-01

Je vous remercie de l'honneur que vous me faites en acceptant la présidence de ce jury.

Veillez trouver ici l'expression de mon plus profond respect et de toute mon estime pour vos qualités humaines et d'enseignement. Merci de l'intérêt que vous portez aux étudiants tout au long de notre cursus.

A notre Directrice de thèse

Madame le Docteur Olivia KEROUREDAN

Maître de Conférences des Universités – Praticien Hospitalier

Sous-section Odontologie Conservatrice – Endodontie – 58-01

Veillez trouver ici le témoignage de ma plus profonde reconnaissance d'avoir accepté de diriger ce travail.

Votre entière disponibilité lors de la réalisation du cas clinique ainsi que lors de la rédaction de la thèse a été d'une aide précieuse pour l'aboutissement de ce travail. Je vous remercie de votre implication, votre rigueur et votre bienveillance qui font de vous une enseignante de qualité.

A notre Rapporteur de thèse

Monsieur le Docteur Jean-François LASSERRE

Maître de Conférences des Universités – Praticien Hospitalier

Sous-section Prothèse Dentaire 58-01

A vous qui m'avez fait l'honneur de juger ce travail en siégeant dans mon jury.

Les lundis de ma 6^e année à vos côtés en clinique ainsi que votre optionnel de prothèse esthétique m'ont donné soif d'apprendre et m'ont fait découvrir un enseignant à la fois passionné et passionnant. Votre rigueur et votre sens artistique sont une réelle source d'inspiration. Permettez-moi de vous exprimer ici toute ma considération ainsi que l'assurance de mon profond respect.

A notre Assesseur

Madame le Docteur Aude MENARD

Assistant Hospitalo-Universitaire

Sous-section Prothèse dentaire 58-01

Je vous remercie de l'honneur que vous me faites de participer au jury de cette thèse.

En tant qu'attachée en travaux pratiques durant ma formation initiale, vous vous montriez à la fois très accessible et pédagogue. Votre investissement, votre sens clinique et votre sympathie font de vous une assistante hospitalo-universitaire hors pair.

A mes parents. Merci de m'avoir soutenue et montré votre confiance tout au long de ces années. Vous êtes pour moi un exemple de réussite personnelle comme professionnelle. Les valeurs humaines que vous nous avez transmises me guident chaque jour.

Vos vertus sont source d'inspiration. Maman avec ta générosité, ton écoute bienveillante et ton sens artistique. Papa, parce que tu es juste, et que ta force de caractère m'impressionne.

A ma sœur et à mon frère, je vous souhaite tout le bonheur et la réussite que vous méritez. Notre complicité est un moteur pour moi. Nous avons beaucoup à partager.

Rachel, merci en particulier pour ces années de collocation et de confidences qui je l'espère dureront.

Luc, tu étais encore « un nain » quand je suis partie, et je suis très heureuse de me rapprocher à nouveau de toi et te voir devenir un homme.

A mes quatre grands-parents, je mesure la chance que j'ai de pouvoir partager encore d'excellents moments à vos côtés. Merci de votre soutien sans faille tout au long de mon parcours.

A Wallid, Merci pour tout. J'admire ta modestie, ta patience et ta générosité. Cette année m'a prouvé que nous avons énormément à partager. J'apprécie chaque moment à tes côtés. Tu es formidable.

A l'ensemble de ma famille, qui ne tient pas sur une page ! Mes tantes, oncles, cousins et cousines, merci pour tous ces moments ensembles.

A Elsa, Aurélie, Sylvie et Jean-Yves, cette belle partie de ma famille rencontrée si tardivement. Votre soutien a été précieux dans la réussite de ma première année.

A Patrice et Isa, vous qui faites un peu partie de ma famille. Je vous remercie d'être là pour moi.

A Cassandra et Laura, mes amies de toujours. Merci mes confidentes, merci pour tout ce que l'on partage depuis si longtemps.

A mes amis de dentaire. Merci pour ces années. Nous avons vécu des moments inoubliables. Vous avez embelli mes études. C'était un plaisir, une nouvelle page se tourne mais ce n'est pas fini pour autant.

Aux Drs Philippe Bouillet et Marielle Jaury, ainsi que l'ensemble de l'équipe du cabinet, Jaïma, Lucile, Bénédicte et Christine. Je vous remercie de m'avoir accueillie parmi vous. Votre manière de travailler et votre partage sont tout ce que je pouvais espérer d'un cabinet dentaire.

Aux praticiens qui m'ont ouvert les portes de leurs cabinets lors de mes études, les Drs Estelle Carreyre, Franck Pourrat et Daniel Brocard. Votre travail a façonné ma vision d'un cabinet dentaire et m'ont donné envie de progresser.

Au Dr Tardieu, Merci de m'avoir guidée vers cette voie.

Ce cas clinique n'aurait pu aboutir sans le concours des personnes suivantes, que je tiens à remercier tout particulièrement :

Les Drs Olivia Kérourédan et Wallid Boujemaa pour leurs photographies et leur précieuse aide au fauteuil, dimanches compris,

Le Dr Guillaume Fenoul, de nous avoir prêté son fauteuil à de nombreuses reprises,

Le Dr Jean-François Lasserre, pour m'avoir offert l'opportunité de participer au concours Global Clinical Case de Dentsply, mais aussi pour ses conseils avisés et les matériaux mis à notre disposition,

Bernard Biasi pour son beau travail de wax-up,

Viviane, à Xavier Arnozan, pour la gestion administrative.

Emelyne Aubin et Philippe Trouillet de Dentsply qui m'ont permis de participer audit concours pour lequel j'ai présenté ce cas clinique.

Plus que tout, je remercie du fond du cœur Mme A.M., d'avoir fait preuve d'une grande patience, de nous avoir fait confiance et d'avoir donné énormément de sa personne et de son temps. J'ai rencontré en vous une personnalité formidable.

Table des matières

I.	Introduction.....	10
II.	Revue de la littérature	11
1.	Définitions.....	11
2.	Etiologie	12
2.1.	Origine intrinsèque.....	13
2.2.	Origine extrinsèque	14
3.	Prévalence.....	15
4.	Mécanisme	16
5.	Démarche diagnostique	17
5.1.	Questionnaire - Anamnèse.....	17
5.2.	Examen clinique.....	17
5.3.	Diagnostic différentiel	18
5.4.	Classifications des lésions érosives	21
5.5.	Evaluation dans le temps : photographie, modèles.....	25
6.	Phase de décision : restaurer ou non ?.....	26
7.	Approche thérapeutique.....	27
7.1.	Phase de prévention et prophylaxie.....	28
7.2.	Augmentation de dimension verticale d'occlusion	30
7.3.	Phase provisoire	33
7.4.	Choix de la technique de restauration.....	33
7.5.	Collage et surface dentaire usée	36
III.	Objectifs de la thèse.....	37
IV.	Illustration d'un cas clinique original.....	38
1.	Démarche diagnostique	38
1.1.	Interrogatoire, Anamnèse, antécédents médicaux, traitements	38
1.2.	Examens complémentaires.....	40
1.3.	Diagnostic	41
2.	Approche thérapeutique.....	42
2.1.	Traitement de l'étiologie.....	42
2.2.	Planification prothétique.....	42
2.3.	Choix des matériaux de reconstitution	43

2.4.	Soins conservateurs et parodontaux préalables	43
2.5.	Mock-up.....	45
2.6.	Phase d'usage	45
2.7.	Corrections occlusales	51
2.8.	Phase de maintenance	51
3.	Evaluation post-opératoire esthétique et fonctionnelle	51
3.1.	Pérennité des restaurations directes.....	51
3.2.	Pérennité des restaurations indirectes.....	53
3.3.	Occlusion.....	53
V.	Discussion.....	54
VI.	Conclusion.....	61
VII.	Bibliographie.....	62
VIII.	Annexe.....	69

I. Introduction

L'augmentation de la longévité fonctionnelle de l'organe dentaire, le changement des habitudes alimentaires ainsi que des modes de vie ont contribué activement à l'augmentation de la prévalence des phénomènes d'érosion dentaire ces dernières années. La perte de substance parfois conséquente que ces derniers occasionnent représente un motif de consultation légitime pour les patients.

Ces situations d'usure dentaire d'origine érosive nécessitent une réflexion accrue de la part des praticiens quant à la décision thérapeutique et la prise en charge à adopter. En effet, celles-ci peuvent s'avérer complexes, compte tenu de leur aspect multifactoriel et de la multiplicité des matériaux à disposition. Dans le cadre d'une démarche minimalement invasive, le praticien se trouve face à l'incertitude de traiter ou non ces lésions. Il doit également choisir les matériaux permettant de s'adapter aux tissus dentaires, les plus mimétiques et résistants aux contraintes chimiques et mécaniques rencontrées. Un engagement total de la part du patient est nécessaire lors de sa prise en charge.

Si une réhabilitation esthétique et fonctionnelle peut être réalisée chez ces patients, l'identification préalable des facteurs étiologiques des lésions d'usure est la condition *sine qua non* de son succès. De nombreux cas cliniques impliquant des restaurations minimalement invasives indirectes ou directes ont été décrits dans la littérature ces dernières années. La combinaison de ces deux techniques, associée à un traitement étiologique de l'érosion, semble constituer un compromis thérapeutique idéal tant sur le plan financier qu'esthétique et fonctionnel.

A travers le cas clinique d'une patiente souffrant d'une usure dentaire à composante majoritairement érosive, nous détaillerons les axes de réflexion permettant de conduire à une réhabilitation globale raisonnée et pérenne. Avant cela, il paraît pertinent de réaliser une revue de la littérature, permettant de faire un état des lieux des connaissances actuelles dans ce domaine

II. Revue de la littérature

1. Définitions

L'usure dentaire est définie comme étant une altération de l'émail et/ou de la dentine d'origine multifactorielle (1). C'est un processus physiologique qui peut devenir pathologique (2). Pour étudier l'usure en médecine bucco-dentaire, on fait appel à la bio-tribologie : c'est l'étude de la friction, de la lubrification et de l'usure d'un matériau (3,4).

On retrouve classiquement quatre modes d'usure :

- l'attrition, qui est une usure dentaire à deux corps : ce sont les contacts dento-dentaires qui créent cette usure. D'origine multifactorielle, elle peut être liée à l'affrontement furtif et inconstant des dents lors de la déglutition et de la mastication, à certaines parafunctions volontaires (mâchonnement de chewing-gum, onychophagie, bruxisme de l'éveil) voire involontaires (bruxisme du sommeil, épilepsie) (5). Cette usure peut également être axiale, au niveau des points de contacts ;
- l'abrasion, qui est une usure à trois corps, faisant intervenir un élément iatrogène entre deux corps solides. Elle peut être généralisée (bol alimentaire) ou plus localisée (1). Dans ce dernier cas, elle se situe généralement au niveau cervico-vestibulaire, et tient pour principal responsable un brossage traumatique : les particules abrasives contenues dans le dentifrice constituent le troisième corps (6) ;
- l'abfraction, résultante de la fatigue engendrée par les contraintes occlusales qui provoqueraient des micro-cracks puis des lésions cunéiformes au niveau cervical. La relation de causalité est pour l'instant spéculative : la combinaison des contraintes occlusales et d'un brossage iatrogène entrainerait l'initiation et/ou l'apparition de ces lésions (7,8) ;
- L'érosion, quant à elle, constitue la composante chimique de l'usure dentaire, initiée par une attaque acide des tissus durs. Si sa présence est souvent retrouvée, elle ne fait que potentialiser les autres modes d'usure. D'un point de vue tribologique, on parle d'usure bio-corrosive (1).

Cliniquement, il est difficile de faire la différence entre les différents types d'usure. En effet, il est fréquent que les différents modes d'usure soient associés et interagissent (7). C'est pourquoi il est important de savoir les identifier cliniquement après avoir réalisé une anamnèse (1).

2. Etiologie

L'érosion dentaire peut être d'origine intrinsèque ou extrinsèque, ou les deux à la fois. Les facteurs de risque peuvent être multiples, combinés et donc difficiles à identifier (Figure 1). Le but est de pouvoir connaître l'étiologie au moyen d'un questionnaire médical et diététique complet pour intercepter les facteurs de risque et engager une thérapeutique appropriée (9).

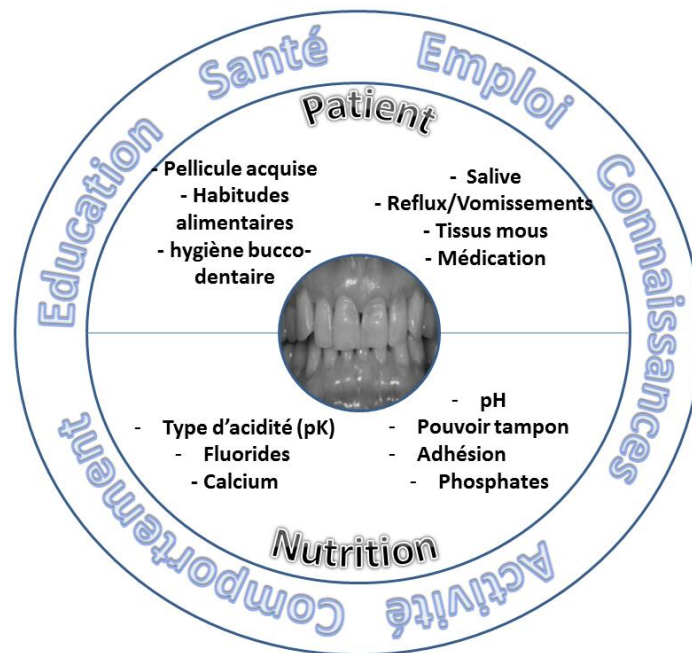


Figure 1 : Interaction des différents facteurs de l'érosion dentaire, d'après *Lussi et al.* (10)

L'origine intrinsèque provient de trois facteurs : les reflux gastro-œsophagiens, les troubles alimentaires (particulièrement l'anorexie-boulimie) et les vomissements à répétition (9,11).

S'il est fréquent de considérer l'alimentation acide comme principale source d'érosion extrinsèque, il est nécessaire de prendre en compte le pouvoir tampon des aliments et des boissons, ainsi que leur concentration en calcium et phosphate (9).

La salive tient également un rôle important dans l'érosion dentaire. Certains facteurs, influençant la quantité et la qualité de la salive, peuvent protéger ou au contraire favoriser l'érosion dentaire (12).

2.1. Origine intrinsèque

2.1.1. Reflux gastro-œsophagiens

Selon Wilder-Smith CH *et al.*, la prévalence de lésions érosives chez les patients souffrant de reflux gastro-œsophagiens est de 17 à 68%, et 25 à 85% des patients présentant une usure dentaire de type érosive souffrent de reflux gastro-œsophagiens. En effet, ces derniers provoquent une baisse du pH oral (13).

Il s'agit d'une maladie chronique provoquant des reflux gastriques vers l'œsophage causant des symptômes tels que des brûlures d'estomac et des régurgitations. La prévalence est significativement plus élevée chez les patients de plus de 50 ans, les consommateurs d'anti-inflammatoire non stéroïdiens ainsi que les patients souffrant d'obésité, bien que ces associations restent modestes (14). Le syndrome d'apnée obstructive du sommeil associé à l'obésité peut également engendrer des reflux gastro-œsophagiens nocturnes. Une alimentation acide et épicée peut également aggraver la présence de ces reflux.

Parfois, les reflux gastro-œsophagiens peuvent se développer à bas bruit, en l'absence de brûlures d'estomac et de douleurs gastro-intestinales. Grâce à l'examen dentaire, c'est alors au dentiste de faire le diagnostic initial et d'orienter le patient vers un gastro-entérologue pour confirmer le diagnostic et organiser la prise en charge (15).

2.1.2. Alcoolisme chronique et drogues

Les patients alcooliques chroniques souffrent généralement d'érosion dentaire de façon plus importante par rapport à la population générale. En effet, ils souffrent de vomissements fréquents ainsi que de reflux gastro-œsophagiens. D'autre part, les boissons alcoolisées présentent un pH acide (9).

Les consommateurs de drogues de synthèses telles que l'ecstasy (MDMA 3, 4-methylenedioxy-méthylamphétamine) sont sujets à une xérostomie et au bruxisme durant 6 à 8 heures après une prise. Ils consomment également plus de sodas que la population générale. Ces comportements entraînent une érosion associée à une attrition. Milosevic A. *et al.* en 1999 ont mis en évidence une différence significative d'usure dentaire entre un groupe consommateur d'ecstasy et un groupe témoin : le score d'usure était de 0.63 chez les patients consommateurs d'ecstasy et de 0.16 chez les non-consommateurs (16).

2.1.3. Troubles du comportement alimentaire

L'anorexie-boulimie est un trouble du comportement alimentaire touchant particulièrement les jeunes femmes de 15 à 25 ans (17). Elle provoque une érosion dentaire plus importante que

l'anorexie en raison des vomissements à répétition. En effet, le pH des fluides gastriques étant de 1, les vomissements provoquent une importante acidité en bouche, répétée plusieurs fois par jour. Du fait de ce pH très bas, l'érosion d'origine intrinsèque est plus délétère que l'érosion d'origine extrinsèque. En plus des expositions acides à répétition, les patients boulimiques présentent un flux salivaire diminué en raison d'une déshydratation généralisée et/ou de la prise de médicaments psychotropes. Ce sont des facteurs aggravants de l'érosion dentaire (9,18).

2.1.4. Volume, composition et flux salivaire

Le flux salivaire est considéré comme protecteur lorsqu'il est important (11). Les patients souffrant d'érosion dentaire présenteraient une diminution de production de la pellicule acquise exogène (PAE) (12). La qualité, le flux et la quantité de salive permettent la fabrication de cette PAE, qui constitue un facteur protecteur contre l'érosion dentaire. Les protéines de la PAE sont une protection contre l'acidité. Elles permettent la libération d'ions Calcium et Phosphate lorsque le pH diminue, lors d'attaques acides (19). De plus, la mucine, ayant un rôle lubrifiant, crée une barrière protectrice permettant de diminuer la déminéralisation (20).

2.2. Origine extrinsèque

2.2.1. Habitudes alimentaires et boissons

Les aliments et boissons de pH inférieur à 7 provoquent des attaques acides sur les surfaces dentaires. Parmi eux, on retrouve les sodas, les agrumes, les fruits à pépins, les bonbons acidulés, les jus de fruits et légumes (carottes, tomates), les boissons gazeuses, les tisanes fruitées, le vin et le vinaigre (21). Une étude de cas publiée en 2017 corréle la fréquence des prises alimentaires acides au risque d'érosion : plus la fréquence des prises alimentaires acides est élevée au cours d'une journée, plus le risque d'érosion est accru (22). Les boissons acides consommées lentement présentent un potentiel plus érosif que lorsqu'elles sont consommées rapidement (9). De plus, plus le pouvoir tampon d'un aliment ou d'une boisson est bas, plus le délai nécessaire pour que le pH se régularise en bouche est long. Le potentiel érosif est donc plus élevé (21).

Le potentiel érosif des aliments et boissons ne dépend pas uniquement de leur pH mais également de leur pouvoir tampon et pH critique. Ce dernier dépend de la solubilité de la dent (11). Certains médicaments sont également acides, comme l'aspirine, la vitamine C et le fer en comprimés (9). Ces médicaments peuvent jouer sur le pH et le pouvoir tampon salivaires et augmenter le potentiel érosif (11). *A contrario*, la forte concentration en calcium et en phosphate d'une boisson ou d'un aliment acide protège de l'érosion dentaire (21).

Les patients végétariens présentent une plus forte érosion que la population générale, mais leur régime alimentaire spécifique est également souvent associé à l'utilisation de dentifrices non fluorés (9).

2.2.2. Hygiène bucco-dentaire excessive

L'érosion a longtemps été associée à une hygiène dentaire excessive, due à une alimentation acide suivie d'un brossage excessif (6,23). Il était alors conseillé de reporter son brossage plus tard après le repas. L'association d'un environnement acide et d'un dentifrice ou brosse à dent abrasifs accélère le phénomène d'usure dentaire (10).

En cas d'éclaircissement dentaire et/ou d'un brossage abrasif, la pellicule acquise est éliminée et le risque d'érosion est accru (24).

2.2.3. Environnement professionnel

Les professionnels ayant une exposition acide sont également des profils à risque d'érosion d'origine extrinsèque. On peut énumérer dans cette catégorie les œnologues, les nageurs professionnels, les employés d'usines de munitions et de galvanisation (9,25).

2.2.4. Pratique sportive

Les sportifs sont une population confrontée à une forte prévalence d'érosion dentaire. D'abord, la consommation de boissons énergétiques contenant des carbohydrates va provoquer des substrats acides dans la cavité buccale à l'origine de l'érosion dentaire (comme vu plus haut pour les boissons et l'alimentation) (26). Les nageurs sont quant à eux exposés à un autre type de substrat acide, l'eau des piscines chlorées (27). Normalement, le pH des piscines est contrôlé et ce cas reste rare. D'une manière générale, les sportifs sont également confrontés à une baisse du flux salivaire lors de l'effort en raison de la ventilation buccale, diminuant le pouvoir protecteur du flux salivaire (28).

3. Prévalence

Il est difficile d'évaluer précisément la prévalence et l'incidence de l'érosion dentaire, en raison de l'absence de consensus concernant la classification des lésions érosives. Cependant, Jaeggi et Lussi, dans une revue systématique de la littérature parue en 2014, ont observé une augmentation de sa prévalence ces dernières années dans différentes populations occidentales (29).

Ils ont relevé que l'érosion était plus rapide chez les sujets plus jeunes et augmentait avec l'âge. De 2 à 5 ans, 1 à 79% des jeunes enfants présentent une érosion des dents déciduales. Les enfants de 5 à 9 ans présentent une érosion des dents permanentes dans 14% des cas. 7 à 100% des adolescents (de 9 à 20 ans) présentent des signes d'érosion. La prévalence de l'érosion chez les

adultes varie de 4 à 100% (29). Chez les adultes, une seule étude met en évidence une incidence de 5% chez les plus jeunes et de 18% chez les plus âgés. Néanmoins, il y a une tendance à l'érosion plus marquée chez les groupes d'âge plus jeunes (29). Les hommes sont plus touchés que les femmes par l'érosion dentaire (29). Certaines études mentionnent que c'est en raison de leur alimentation plus acide, tout comme les adolescents (30).

Les dents les plus touchées par l'érosion dentaire sont les premières molaires mandibulaires et les faces vestibulaires des dents antérieures. L'érosion est fréquemment rencontrée sur les canines et incisives maxillaires (29).

4. Mécanisme

L'érosion est initialement provoquée par une relation acido-basique d'origine non bactérienne ayant lieu sur la matrice inorganique de la couche superficielle de l'émail : des substrats acides entrent en contact avec celle-ci, entraînant la libération d'ions hydroxydes (H^+). Cette libération ionique va provoquer son ramollissement. L'érosion est due à l'acidité d'une solution dont le pH critique n'a pas été défini (10). La dentine intertubulaire est atteinte dans un second temps, suivie de la dentine périrtubulaire, toutes deux mordancées par l'attaque acide (2). Les tubuli dentinaires, se retrouvent élargis et la texture amélaire modifiée. Ceci peut être identifiable en microscopie électronique à balayage (Figure 2 ; Figure 3) (31).

L'érosion est toujours associée à une usure mécanique, éliminant la couche d'émail ramollie au préalable par l'acidité. Il existe des cas extrêmes de retrait direct de tissus durs par déminéralisation prolongée (32).

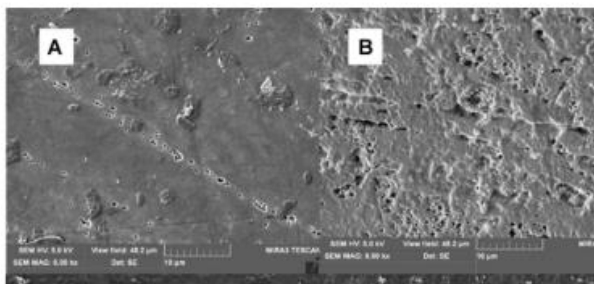


Figure 2 : Surface amélaire observée en MEB intacte (A) après attaque acide au soda (B)

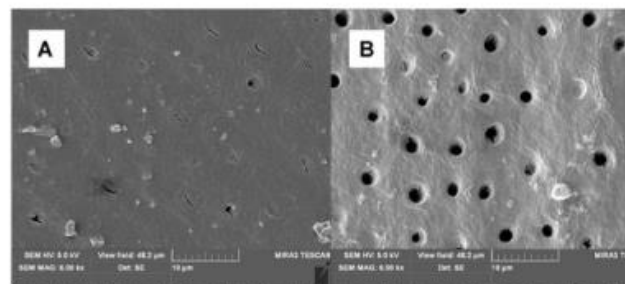


Figure 3 : Surface dentinaire au MEB intacte (A) après attaque acide au soda (B)

5. Démarche diagnostique

5.1. Questionnaire - Anamnèse

Les motifs de consultation des patients sujets à l'érosion dentaire sont multiples. Le motif peut être esthétique : le patient rapporte une impression de « dents raccourcies », ou ayant changé de couleur. La douleur peut également être un motif : le patient peut se plaindre d'hypersensibilités dentaires (10). Le patient peut également souffrir de troubles fonctionnels. Enfin, il peut s'agir d'une découverte fortuite au cours d'une consultation de routine.

L'identification des facteurs étiologiques est essentielle afin de réaliser une prise en charge globale et pérenniser la réhabilitation à venir. Pour ce faire, un questionnaire complet réalisé lors de la première consultation permet de prendre en compte les facteurs psychologiques et faire la distinction entre les différentes étiologies énumérées plus haut, passées et/ou présentes (9). Les répercussions fonctionnelles et esthétiques doivent également être identifiées.

5.2. Examen clinique

Le diagnostic visuel, surtout précoce, est difficile. On cherche à observer particulièrement la morphologie, la couleur et la texture dentaire (32). L'utilisation d'aides optiques telles que les loupes ou les photographies macro permettront de nous guider dans le diagnostic visuel.

En fonction de l'étiologie – intrinsèque et/ou extrinsèque – la forme, la localisation et la sévérité des lésions sont variables (9). Les surfaces occlusales et vestibulaires des dents maxillaires et mandibulaires, ainsi que les surfaces palatines des dents antérieures peuvent être affectées (29). Selon la sévérité des lésions, on pourra déterminer le stade d'usure érosive du patient (2).

Dans les stades les plus précoces, les surfaces dentaires apparaissent lisses, parfois ternes. Dans un stade plus avancé, les dents antérieures présentent des concavités au niveau palatin et des zones cervicales vestibulaires, ainsi qu'au niveau des cuspides des dents postérieures, sous la forme de lésions en cupule. Dans les cas les plus sévères, cela peut aboutir à une perte totale de morphologie occlusale et/ou incisale (32).

L'absence de plaque, tartre ou tâche permet de constater que le processus d'érosion est toujours en cours, la PAE étant un facteur protecteur (33). Les zones les moins affectées sont les zones proximales et le sulcus, zones où l'auto-nettoyage salivaire diminue le risque d'érosion dentaire (7). La pellicule acquise, en raison de son alcalinité, exerce un effet tampon à l'acidité environnante, protégeant ainsi les tissus durs à proximité (11).

5.3. Diagnostic différentiel

Différents types de lésions sont souvent associés, avec une étiologie et une forme clinique prédominantes qui permettront de faire le diagnostic différentiel (Tableau 1 ; Tableau 2)

Mode d'usure	Mécanisme d'usure	Anamnèse	Tableau clinique
Attrition	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Mécanique ➤ A deux corps 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Edentement non compensé ➤ Supraclusion, malposition, dysmorphose dento-squelettique ➤ Parafunctions (chewing-gum, onychophagie, grincement des dents) ➤ Dystonies oromandibulaires ➤ Certains troubles moteurs liés au sommeil 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Usure de l'émail, de la dentine et des matériaux de restauration au même stade ➤ Correspondance des surfaces des dents maxillaires et mandibulaires usées en occlusion d'intercuspédie maximale, et en proximal au niveau des points de contact ➤ Bords libres des incisives et sommets cuspidiens plats ➤ Hypersensibilité parfois associée
Abrasion	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Mécanique ➤ A trois corps 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Régime alimentaire abrasif ➤ Brossage abrasif (dentifrice abrasif, brosse à dents dure) 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Surfaces d'usure émoussées, brossées avec un aspect satiné et arrondi ➤ Îlots dentinaires avec une forme concave jaune-orangée ➤ Atteintes cervicales ➤ Hypersensibilité parfois associée
Abfraction	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Mixte ➤ Lésions de fatigue 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Combinaison de contraintes occlusales, brossage abrasif et environnement acide : preuves directes inexistantes 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Lésions non carieuses plus profondes que larges, d'aspect cunéiforme, hétérogène ➤ Hypersensibilité parfois associée
Erosion	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Chimique 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Erosion d'origine extrinsèque ou intrinsèque 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Bords amélaire intacts sur le bord gingival ➤ Restaurations généralement non affectées / les tissus dentaire environnants le sont <ul style="list-style-type: none"> ○ Texture : surfaces dentaires lisses ○ Effacement progressif des micro-géographies de surface ○ Couleur : Satinée à terne ○ Forme : <ul style="list-style-type: none"> - Formes de cupules sur les cuspides - Concavités palatines dents antérieures maxillaires. - Concavités au niveau du collet ➤ Hypersensibilité parfois associée

Tableau 1 : Description clinique et étiologique des différents types d'usures permettant un diagnostic différentiel, d'après E. D'Incau *et al.* (1)

Origine	Anamnèse	Signes associés	Signes dentaires
Intrinsèque	➤ Reflux gastro-oesophagiens	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Pyrosis ➤ Régurgitations ➤ Goût aigre ou amer ➤ Dysphagie ou douleur épigastrique après consommation d'aliments gras ou acides ➤ Laryngite, toux asthme ➤ Odynophagie, ➤ Nausées <p>! Ces symptômes ne sont pas systématiques, beaucoup de patients atteints de RGO ne souffrent d'aucune symptomatologie associée.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Pertes tissulaires concaves au niveau des faces palatines des dents antérieures maxillaires (9) - Perte tissulaires en forme de cupule au niveau des cuspides des dents postérieures mandibulaires(9). - Lésions asymétriques, dans le cas de reflux gastro-oesophagiens nocturnes, selon le côté sur lequel dort le patient (2)
	➤ Troubles du comportement alimentaire (anorexie-boulimie)	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Epaissement douloureux des glandes parotides ➤ Xérostomie ➤ Erythème des muqueuses palatine et pharyngée ➤ Chéilite labiale avec desquamation et crevasses 	
	➤ Vomissements chroniques	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Alcoolisme ➤ Troubles digestifs ➤ Troubles métaboliques ➤ Troubles neuronaux 	
Extrinsèque	➤ Alimentation acide		➤ Lésions placées différemment selon le type d'alimentation et de boisson (à la paille, au verre) (34)
	➤ Environnement : sport et milieu professionnel		➤ Incisives maxillaires atteintes initialement (27)
	➤ Consommation de drogues (ecstasy) et certains médicaments (antidépresseurs, antihistaminiques, antiparkinsoniens, liste non exhaustive)	➤ Baisse du débit salivaire	➤ Consommation de drogues : faces occlusales plus touchées que les faces incisales (16)

Tableau 2 : Etiopathogénie des lésions érosives, d'après E. D'Incau *et al.* (1)

5.4. Classifications des lésions érosives

Certains auteurs se sont essayés à systématiser le diagnostic de l'usure et de l'érosion. Ces classifications sont essentielles pour le suivi des patients car elles permettent d'évaluer l'évolution du processus érosif. Il existe des techniques *in vitro* et *in vivo* d'évaluation de l'érosion (35). Les techniques décrites ici sont les techniques *in vivo*, applicables en clinique.

Un indice doit se baser sur des critères morphologiques et quantitatifs, et si possible proposer une conduite à tenir selon la sévérité de la lésion (32). De nombreux indices ont été proposés pour définir et évaluer l'érosion dentaire. Dans cette partie, nous développerons les principaux indices par ordre chronologique de création, leurs avantages et leurs inconvénients.

5.4.1. TWI (Tooth Wear Index)

C'est l'un des premiers indices employés pour quantifier et évaluer l'usure dentaire (**Tableau 3**). Il a été développé par Smith et Knight et a été utilisé dans de nombreuses études. L'évaluation de l'usure dentaire est réalisée sur les 4 faces visibles de toutes les dents (35). Pour cet indice, l'usure est définie comme pathologique si elle affecte l'esthétique et/ou la fonction

Score	Surface	Critères
0	Vestibulaire/Lingual/Occlusal/Incisal (V/L/O/I)	<ul style="list-style-type: none"> • Pas de perte de surface amélaire
	Contour (C)	<ul style="list-style-type: none"> • Pas de perte de contour
1	V/L/O/I	<ul style="list-style-type: none"> • Perte amélaire
	C	<ul style="list-style-type: none"> • Perte minimale de contour
2	V/L/O	<ul style="list-style-type: none"> • Perte amélaire avec exposition dentinaire de moins d'1/3 de la surface
	I	<ul style="list-style-type: none"> • Perte amélaire avec exposition dentinaire
	C	<ul style="list-style-type: none"> • Perte de moins de 1mm de profondeur
3	V/L/O	<ul style="list-style-type: none"> • Perte amélaire avec plus d'1/3 d'exposition dentinaire
	I	<ul style="list-style-type: none"> • Perte amélaire et dentinaire
	C	<ul style="list-style-type: none"> • Perte de 1 à 2 mm de profondeur
4	V/L/O	<ul style="list-style-type: none"> • Perte amélaire totale – exposition pulpaire- exposition dentine secondaire
	I	<ul style="list-style-type: none"> • Exposition pulpaire ou exposition de dentine secondaire
	C	<ul style="list-style-type: none"> • Perte de plus de 2mm de profondeur - exposition pulpaire - exposition dentine secondaire.

Tableau 3 : Tooth Wear Index, d'après Smith et Knight (36)

Il faut beaucoup de temps et une aide informatique pour évaluer et calculer l'usure sur chacune des faces visibles de chaque dent. Cet indice présente un seuil d'évaluation haut qui pourrait biaiser le diagnostic (37).

5.4.2. Indice BEWE (Basic Erosive Wear Examination)

Cet indice a été défini en 2008 par Bartlet *et al.* afin de quantifier l'érosion dentaire (Tableau 4, Tableau 5). Il ne prend pas en compte la totalité des dents. On évalue l'érosion de la surface dentaire la plus affectée de chaque sextant. Pour chacune de ces surfaces, on établit un score allant de 0 à 3. 0 équivaut à pas de perte dentaire, 3 plus de 50% de perte dentinaire (38).

0	Pas de perte de surface
1	Perte amélaire
2	Perte dentinaire < 50%
3	Perte dentinaire > 50%

Tableau 4 : Score BEWE, d'après Bartlet *et al* (38)

Score de la somme des sextants	Niveau de risque
Inférieur ou égal à 2	Aucun
Entre 3 et 8	Bas
9 à 13	Moyen
Supérieur à 14	Haut

Tableau 5 : Niveau de risque en fonction du score BEWE obtenu, d'après Bartlett *et al.*(38)

Par rapport au TWI, le BEWE, en plus d'informer sur un état dentaire donné, permet l'identification des facteurs étiologiques (35). Il propose des pistes pour les conduites à tenir en fonction du niveau d'érosion atteint (38).

Le BEWE est une technique idéale pour le dépistage de l'érosion mais n'est pas assez détaillé pour des études plus précises (38). En effet, le BEWE ne peut se faire correctement lorsque le patient présente des dent absentes dans un ou plusieurs sextants (33). Une étude récente nous montre que le score BEWE peut s'évaluer à partir de modèles 3D et permet un dépistage précoce de l'érosion dentaire (39).

5.4.3. Classification ACE (Anterior Classification of Erosion)

En 2010, en complément de l'indice BEWE, Vailati et Belser proposent une classification spécifique aux dents antérieures, liée à la problématique esthétique qu'elles engendrent. Tout comme la classification BEWE, cette classification propose des thérapeutiques adaptées aux dents antérieures en fonction de l'atteinte tissulaire due à l'érosion (40) (Tableau 6).

	Email palatin	Dentine palatine	Longueur bord incisif	Email vestibulaire	Vitalité pulpaire
Classe I	Réduit	Non exposée	Préservée	Préservé	Préservée
Classe II	Perdu au niveau des surfaces de contact	Minimalement exposée	Préservée	Préservé	Préservée
Classe III	Perte	Exposée	Perte ≤ 2 mm	Préservé	Préservée
Classe VI	Perte	Grandement exposée	Perte >2 mm	Préservé	Préservée
Classe V	Perte	Grandement exposée	Perte >2 mm	Réduit/Perte	Préservée
Classe VI	Perte	Grandement exposée	Perte >2 mm	Perte	Perte

Tableau 6 : Barème classification ACE d'après Vailati et Belser (40)

5.4.3.1. Indice TWES (Tooth Wear Evaluation System)

Cet indice a été proposé en 2016, en raison de l'absence de consensus concernant le diagnostic et la prise en charge de l'usure dentaire (35). Contrairement aux indices décrits plus haut, ce dernier permet de diagnostiquer les différents types d'usures, pas seulement l'érosion dentaire. Le TWES, ou Système d'Evaluation d'Usure Dentaire en français (SEUD), se base sur divers modules pour répondre à un souci de diagnostic et de prise en charge des usures (33) (Figure 3).

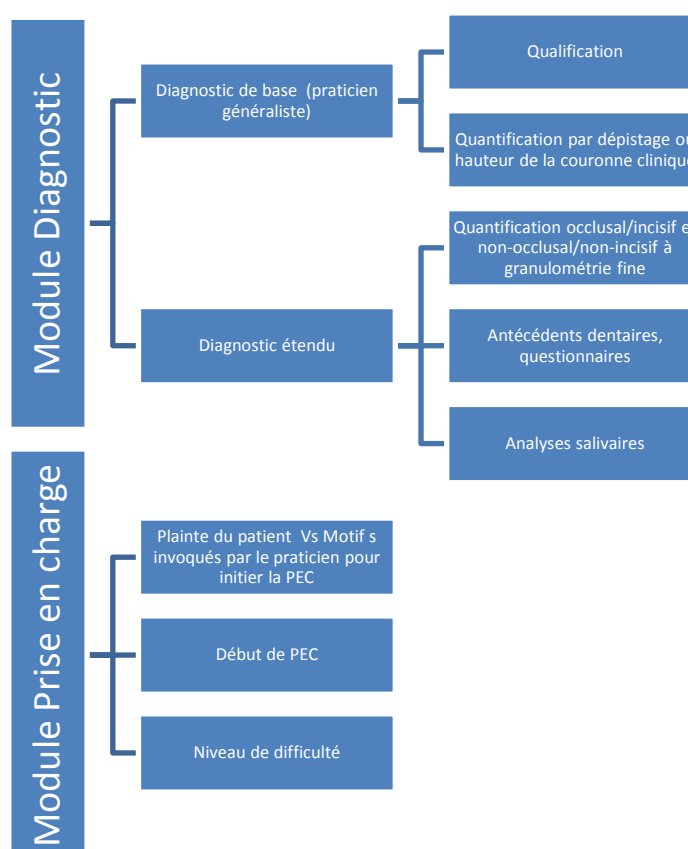


Figure 3 : Modules du score TWES (33)

A partir de ces différents modules, le praticien peut réaliser un diagnostic précis dont découlera une prise en charge particulière.

Le module diagnostique qualitatif (Tableau 7) permet d'identifier le type d'usure majoritaire selon les lésions rencontrées, ordonnées en sous-catégories. Il permet également d'identifier si l'usure est active ou arrêtée.

Signes cliniques d'usure dentaire d'origine chimique (érosion) à la fois intrinsèque et extrinsèque	Signes clinique d'usure intrinsèque d'origine mécanique (attrition)	Signe clinique d'usure extrinsèque d'origine mécanique (abrasion)
<ol style="list-style-type: none"> 1. Usure occlusale « en creux », formation d'un « sillon » incisif, « cratérisation », effacement des cuspides et des sillons 2. Usure sur les surfaces non-occlusales 3. Restaurations en surplomb 4. Concavités larges sur la surface lisse de l'émail. Les zones convexes s'aplatissent ou des concavités apparaissent, la largeur excède la profondeur 5. Translucidité incisive accrue 6. Amalgames d'aspect propre, non terni 7. Préservation d'un pourtour d'émail à proximité du sulcus gingival 8. Absence de plaque, de décoloration ou de tartre 9. Hypersensibilité 10. Surface d'aspect lisse, satiné et brillant ou glacé et satiné, parfois mat 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Faces brillantes, plates et lustrées 2. Même degré d'usure de l'émail que de la dentine 3. Usure uniforme sur les surfaces occlusales, caractéristiques identiques sur les dents antagonistes 4. Fracture possible des cuspides ou des restaurations 5. Indentation dans la joue, langue et/ou les lèvres 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Généralement localisés sur les zones cervicales des dents 2. Lésions plus larges que profondes 3. Les prémolaires et les cuspides sont généralement affectées

Tableau 7: Module qualification de l'indice TWES (33)

Le module diagnostique quantitatif mesure la sévérité des lésions d'usure. Il se réalise par une échelle ordinale à cinq niveaux et évalue en occlusal et en incisal par sextant : pour chaque sextant, le score le plus élevé est consigné :

- 0 = pas d'usure visible ;
- 1 = usure visible de l'émail ;
- 2 = usure visible avec exposition de la dentine et perte de hauteur de la couronne clinique ≤ 1 ;
- 3 = perte de la couronne clinique $\geq 1/3$ mais $< 2/3$;
- 4 = perte de la couronne clinique $\geq 2/3$.

Il peut également se faire par un module plus spécialisé occlusal/incisif et non-occlusal/non incisif à granulométrie fine.

En complément, en fonction de la répartition observée on note si l'usure est :

- localisée (1 ou 2 sextants)
- généralisée (3 à 6 sextants).

Après quantification et qualification, le score TWES dispose d'un module pour initier un traitement ou une prise en charge.

A ce jour, aucun de ces indices n'est accepté comme une norme internationale. En effet, cela demande une reproductibilité, une fiabilité dans le diagnostic quel que soit l'opérateur. Le TWES se montre le plus pertinent en termes de diagnostic et de prise en charge. En effet, il prend en compte le fait que les usures soient multiples et multifactorielles et introduit une conduite à tenir selon l'usure majoritaire et son stade évolutif.

5.5. Evaluation dans le temps : photographie, modèles

5.5.1. La photographie

La photographie permet d'estimer l'évolution de l'érosion au cours du temps, de façon visuelle par rapport à un simple rapport écrit de l'examen clinique. Elle risque cependant de sous-estimer l'état de délabrement. La luminosité, la dextérité du praticien peuvent biaiser le résultat, en particulier lorsqu'il s'agit de lésions débutantes (1,35).

Le TWES peut être évalué au moyen de photographies, ce qui permet d'analyser la progression de l'érosion dentaire au fil du temps. Les grades occlusal et incisal seront facilement quantifiables par la photographie (30). Le score BEWE et le TWI sont également comparables dans le temps *via* la photographie.

5.5.2. Les modèles en plâtre

Les scores BEWE et TWI sont comparables au fil du temps grâce aux modèles dentaires. Il y a une haute corrélation entre la clinique, les modèles et les photographies lors d'un diagnostic occlusal/incisal mais une corrélation plus faible lors d'un diagnostic non-occlusal/non-incisal (30).

5.5.2.1. Modèles 3D

Le score BEWE peut être évalué à partir de modèles 3D et permettrait un dépistage correct des lésions érosives. Il se montrerait particulièrement indiqué lors du dépistage de lésions précoces, difficilement identifiables en clinique (39).

6. Phase de décision : restaurer ou non ?

Le score donné par une classification ne doit pas être le facteur décisionnel d'une thérapeutique restauratrice (41) . Les raisons de consultation du patient peuvent être :

- Sensibilités et/ou douleurs
- Difficultés à mâcher et manger
- Esthétique de la sphère orofaciale altérée en raison de la perte de tissus durs
- « Effritement » des tissus dentaires et restaurations altérant l'intégrité de la dent.

Les raisons pour lesquelles un praticien proposera de démarrer un traitement peuvent être divisées en facteurs primaires et secondaires évoqués par la classification TWES (33).

En suivant l'évolution de la perte tissulaire au moyen de photographies et modèles 3D, le praticien pourra décider de traiter les facteurs étiologiques par une prise en charge pluridisciplinaire. Toute décision doit être prise avec le patient. Sans demande ni symptômes, le traitement de restauration n'est pas indiqué, et la thérapeutique sera uniquement préventive (41).

Le traitement restaurateur n'est pas toujours indiqué. Quelle que soit la sévérité de l'érosion, la prévention et le monitoring sont parfois suffisants. Si le patient présente une usure physiologique selon son âge et aucune usure active, le praticien doit savoir refuser au patient un traitement restaurateur complexe et coûteux (41).

Si l'usure est considérée comme progressive, de façon pathologique, il faut engager le patient dans des mesures préventives. Lorsque le monitoring montre une baisse de progression de l'usure, alors on peut parler avec le patient de phase restauratrice. Si le patient est très préoccupé par l'esthétique ou présente des demandes concernant les sensibilités, la restauration peut être évoquée avec lui de manière critique : les restaurations ne préviennent pas la progression de l'érosion mais modifient simplement le taux, l'emplacement et la nature de l'usure (41) (Figure).

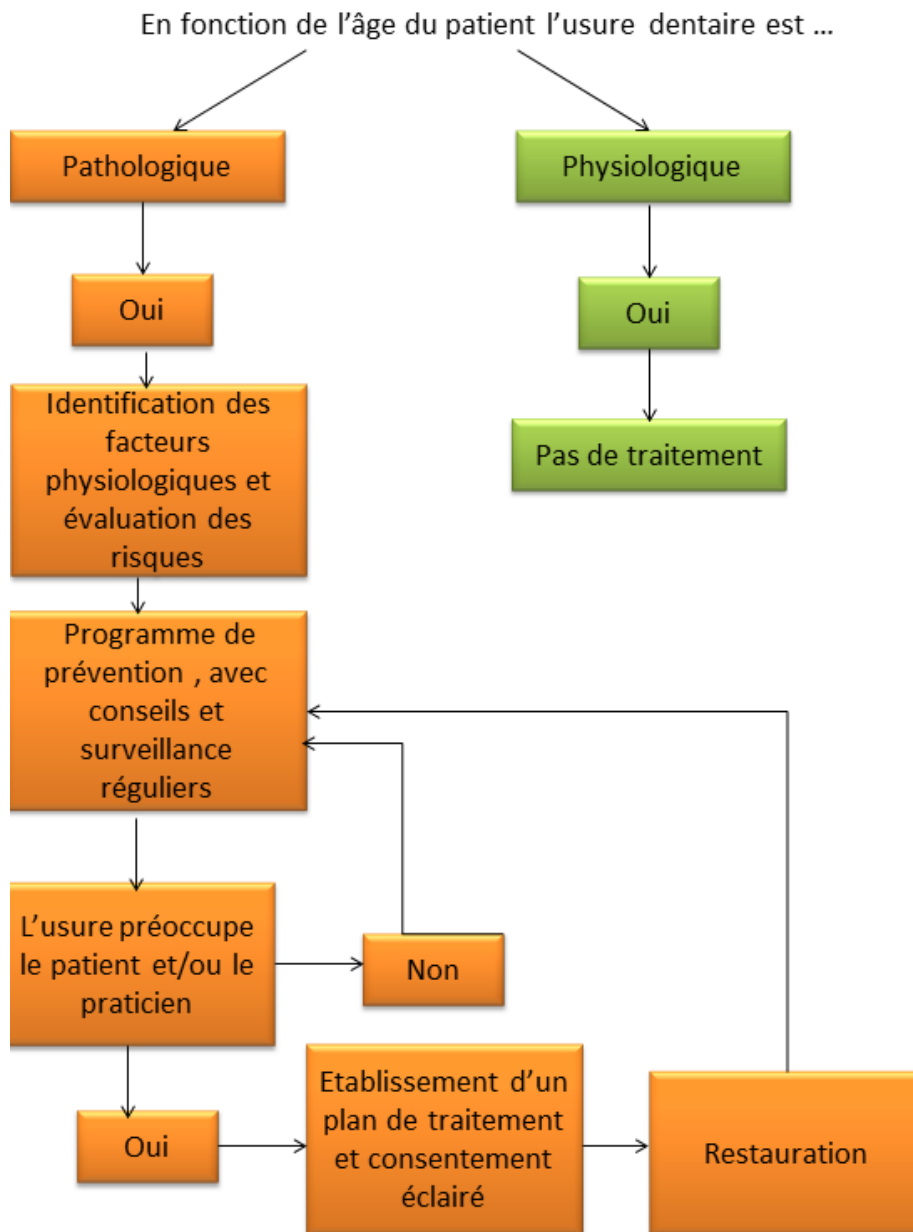


Figure 5 : Graphique décisionnel thérapeutique d'après les recommandations européennes actuelles (41)

7. Approche thérapeutique

L'approche thérapeutique commence par un traitement de l'étiologie pour stopper le mécanisme d'érosion. Ensuite, il faut faire le choix de traiter ou non de façon restauratrice la cavité buccale. La prise de décision, la gestion de l'étiologie et la planification thérapeutique sont les éléments clés de la prise en charge.

Comme vu précédemment, la décision de restaurer ou non dépend de plusieurs facteurs, parmi lesquels une symptomatologie ou un préjudice esthétique exprimés par le patient, la sévérité des

pertes de substance, pouvant entraîner une perte de dimension verticale d'occlusion. Sur une longue période de perte tissulaire, grâce à la compensation alvéolaire, le patient ne présente pas systématiquement une perte de dimension verticale d'occlusion. En revanche, lorsque l'usure est rapide, il n'y a pas de compensation alvéolaire et une perte de la dimension verticale d'occlusion peut alors être observée. Les traitements restaurateurs doivent s'adapter aux dents et non l'inverse (42). C'est pourquoi, dès 2004, des traitements additifs par collage sont proposés (43).

7.1. Phase de prévention et prophylaxie

Le traitement préventif se fait en agissant sur les divers facteurs de risque et facteurs protecteurs, intrinsèques et extrinsèques que l'on aura identifiés (11).

7.1.1. Facteurs intrinsèques

7.1.1.1. Pathologies

Les facteurs intrinsèques dus à une maladie, reflux gastro-œsophagiens, alcoolisme chronique et troubles alimentaires nécessitent une prise en charge pluridisciplinaire. Le patient doit alors être adressé à un spécialiste (11).

La première prise en charge recommandée consiste en la modification des habitudes : perte de poids, arrêt du tabac et arrêt de prises alimentaires tard dans la journée ou la nuit (14).

La prise d'inhibiteurs de la pompe à protons chez les patients souffrant de reflux gastro-œsophagiens et d'usure dentaire érosive diminuerait la production acide et le mécanisme d'usure érosive. Ces affirmations nécessitent des études à plus long terme sur de grands échantillons (13).

En plus de la prise en charge globale, le chirurgien-dentiste peut recommander aux patients exposés aux vomissements fréquents (alcoolisme, boulimie) de se rincer la bouche après vomissement (11).

7.1.1.2. Flux salivaire

Le flux salivaire est considéré comme protecteur lorsqu'il est présent en quantité suffisante. Le flux salivaire peut être augmenté de façon chimique ou mécanique. On proposera au patient avec un flux salivaire diminué ou une hyposalivation (<0,1 ml/min) la consommation de chewing-gum ou de fromages à pâte dure à la fin d'un repas pour stimuler la production salivaire de façon mécanique. On peut également proposer au patient des substituts salivaires, à condition que ces derniers n'aggravent pas le potentiel érosif : il faut éviter les substituts salivaires au pH bas ou à base d'acide citrique (11).

7.1.1.3. Composition salivaire

L'application de complexes phosphocalciques chez les patients souffrant d'érosion permettrait

de créer une couche protectrice préventive contre l'érosion. Ces produits interagissent avec la PAE pour augmenter ses pouvoirs de reminéralisation de l'émail en entrant en compétition avec les ions H⁺ (44).

7.1.2. Facteurs extrinsèques

7.1.2.1. Alimentation

Il n'y a actuellement pas de consensus concernant les recommandations alimentaires pour prévenir l'érosion dentaire. Pour l'instant, on peut simplement par précaution indiquer de diminuer le nombre de prises alimentaires au cours d'une journée et d'éviter les aliments considérés comme acides le soir (11). Il est important de consommer des aliments acides le moins possible, le plus rapidement possible et de préférence au cours des repas (9).

Les aliments sans sucre peuvent également avoir un fort potentiel érosif. Conseiller une stimulation salivaire par un aliment sans sucre ne permet pas de protéger de l'érosion dentaire (45).

Ajouter du phosphate de calcium et des fluorides dans une boisson comme le jus d'orange permettrait de diminuer son potentiel érosif (9). Il n'existe aucun consensus à ce propos, et il pourrait y avoir une altération du goût déplaisant au consommateur (11). La protéine Caséine, présente dans le lait, associée à la Mucine, a démontré *in vitro* entraîner une diminution de l'érosion amélaire (19).

7.1.2.2. Environnement professionnel et sportif

Pour les professionnels exposés à un environnement acide, il est recommandé de porter un masque pour se protéger de l'érosion buccale (11). Pour les patients sportifs, il faut les considérer comme une population à risque et les prendre en charge comme tel.

7.1.2.3. Hygiène bucco-dentaire excessive

Lorsqu'on détecte une hygiène bucco-dentaire excessive à l'origine d'usure dentaire, on conseillera au patient de privilégier une brosse à dent à poils souples, avec un dentifrice peu abrasif et il faudra éliminer les habitudes iatrogènes (utilisation de citron, vinaigre pour blanchir les dents) (2). Il convient actuellement de revoir les habitudes de brossage plutôt que de reporter ce dernier (10).

7.1.3. Prise en charge des populations à risque

Pour les populations exposées à ces facteurs intrinsèques et extrinsèques, des visites régulières chez le chirurgien-dentiste ainsi qu'une prévention concernant leur environnement et leur alimentation est nécessaire. On pourra également leur administrer des pâtes de reminéralisation tels

que le phosphopeptide de caséine et le phosphate de calcium amorphe (CPP-ACP) (31). Ces pâtes, associées aux fluorures et aux bains de bouches à base d'étain sont des éléments protecteurs contre la déminéralisation chimique lors de l'érosion dentaire (44).

Lorsqu'une hypersensibilité dentinaire due à l'érosion fait son apparition, et que le délabrement ne nécessite pas encore de restauration, on agit sur l'étiologie dans un premier temps en cherchant à éliminer les facteurs de risques. Il est recommandé de prescrire au patient des dentifrices contenant du calcium, des phosphates et du fluor qui diminueront les sensibilités et induiront une minéralisation lorsqu'ils sont associés aux pâtes CPP-AP. L'augmentation de la densité de surface minérale de dentine intertubulaire exposée augmenterait la résistance de la dentine aux attaques chimiques et mécaniques : obturer les tubuli dentinaires diminuerait l'effet des attaques acides (46).

7.2. Augmentation de dimension verticale d'occlusion

La dimension verticale d'occlusion (DVO) est définie par la hauteur de l'étage inférieur de la face mesurée entre deux repères, cutanés ou osseux lorsque les arcades sont en occlusion d'intercuspidie maximale (47).

La présence d'une usure dentaire pathologique n'entraîne pas systématiquement de perte de DVO. Cela dépend de la rapidité du processus. En effet il peut exister un phénomène de compensation alvéolaire (48).

Le concept d'augmentation de DVO a été décrit d'abord par Dahl. Sa technique consiste à mettre un appareil en palatin des incisives maxillaires afin d'égresser les dents postérieures pour obtenir une augmentation de la DVO (49).

Augmenter la DVO permet de créer de l'espace pour les restaurations. De cette façon, les tissus dentaires sont préservés, évitant les traitements endodontique au seul but prothétique ainsi que des allongements coronaires (43). Les échecs en prothèse conventionnelle engendrent de plus lourdes conséquences tissulaires que lorsque les dents préparées *a minima* et restaurées par collage, et sont moins facilement réparables (50). Une augmentation de dimension verticale d'occlusion est atraumatique pour articulations temporo-mandibulaires sans pathologies préexistantes, si elle est inférieure à 5mm en interincisif (47,49). Si elle présente de nombreux avantages, les limites de l'augmentation de DVO sont aujourd'hui incomplètes (Tableau 8) (43).

Eléments favorables	Eléments défavorables
➔ Relation incisive de Classe III	➔ Perte de guide antérieur
➔ Perte de hauteur de l'étage inférieur de la face	➔ Surplomb excessif
	➔ Incompétence labiale

Tableau 8 : Eléments favorables et défavorables à l'augmentation de dimension verticale (38)

La durée idéale de temporisation suite à la mise en place d'une nouvelle DVO est de deux semaines lorsqu'il n'y a pas de pathologie pré-existante et lorsque la remontée est inférieure à 5mm. Les effets indésirables de grincements et serrement disparaissent au cours de cette période qui est propice aux réglages occlusaux. Une augmentation de dimension verticale fixe se montre la plus fiable et la plus confortable pour le patient (43).

Il n'existe pas de consensus concernant le schéma occlusal à suivre mais une occlusion balancée augmenterait le risque de survenue de parafunctions. Cette supposition n'est cependant pas avérée (43). Plusieurs auteurs ont présenté des protocoles de traitement avec augmentation de DVO, au sein desquels la chronologie et le schéma occlusal diffèrent (Tableau 9). Certains défendent une occlusion d'intercuspédie maximale tandis que d'autres parleront d'une occlusion en relation centrée. Ces différentes techniques ont été regroupées dans un tableau dans une publication à paraître du Dr Jean-François Lasserre (51).

AUTEURS	MATERIAUX	ANALYSE PRE-PROTHETIQUE	PHASE RECONSTRUCTRICE	CONCEPTS OCCLUSAUX
BL DAHL 1915(52) NJ POYSER 2005 (49) Dahl Concept Approche clinique	Postérieur : dents naturelles Antérieur : Couronnes céramo-métalliques	Montage sur articulateur	PPMA Chrome Cobalt transitoire de suroclusion ou collage palatin des composites dans l'évolution du « Dahl Concept » Ajustage occlusal postérieur Couronnes céramiques antérieures	Compensation alvéolo-dentaire postérieure par égression orthodontique Détermination de la DVO de reconstruction par appréciation clinique sur le guide antérieur Concept de montage Non précisé
LUSSI 2015 (53) Stamp Technique Approche clinique	Postérieur : composites directs ou semi-directs Antérieur : Composite ou céramique RAC	Arc facial Montage en articulateur en OIM initiale Wax-up Clés postérieures en silicone en deux pièces V+L	Restaurations en composite postérieures directes Restaurations en composite ou céramique antérieures	Détermination de la DVO de reconstruction sur articulateur Montage en OIM initiale
F. VAILATI 2008 (54-56) 3 steps technique Et 3 steps technique modifiée 2016 (57) Approche clinique	Postérieur : composites directs ou indirects ou RAC Antérieur : composites + céramique Technique sandwich RAC	Arc facial Montage en articulateur en OIM initiale Step 1 = esthétique Wax up vestibulaire antérieur + clefs pour Mock up en bouche Step 2 : DVO et engrènement postérieur wax-up latéral 4-5-6 + clefs pour composites directs d'augmentation de DVO	Step 3 = guidage antérieur Restaurations permanentes en composite palatines maxillaires directes ou indirectes fermeture du guide antérieur Restauration permanentes vestibulaires maxillaires par facettes de céramique Restaurations permanentes postérieures travail par quadrants overlays composite ou céramique	Détermination de la DVO de reconstruction sur articulateur à step 2 Engrènement mésialisé dans les CI 2 si nécessaire pour conserver le guidage antérieur immédiat avec des morphologies normales Montage en OIM initiale
J.D Orthlieb 2011 (58) OCTA Concept Approche gnathologique fonctionnelle	Postérieur : Céramique stratifiée onlay ou CCC ou CCM Antérieur : Céramique stratifiée ou RAC ou CCC ou CCM	Arc facial Cire de RC Montage en articulateur en ORC + programmation Projet esthétique par Wax-up Provisoires de laboratoire	Plan horizontal de référence Position mandibulaire de référence DVO thérapeutique Situation des dents antéro-mandibulaires Courbe de Spee et plan d'occlusion Pentes de guidage Courbe de Wilson et concept de guidage	Détermination de la DVO de reconstruction sur articulateur + validation clinique et si nécessaire céphalométrique, montage en ORC « myostabilisée »
FRADEANI 2009 (59) MIPP Minimally Invasive Prosthetics Procedure Approche gnathologique	Postérieur : tout céramique RAC ou couronne RMIPP céramocéramique Antérieur : céramiques ou stratifiées RAC ou céramocéramique	Arc facial Références faciales Cires de RC Montage en articulateur en ORC + programmation Wax-up Provisoires de laboratoire jusqu'à 2 jeux modèles de la prothèse définitive	Prises d'empreinte multiple par arcade et/ou quadrants pour montage alternés avec les modèles de la prothèse provisoire par arcade et/ou quadrants Finition globale de la prothèse définitive	Détermination de la DVO de reconstruction sur articulateur + validation clinique par les provisoires Montage en ORC
JF. LASSERRE I.CHACALOV 2015 CLSC Method Approche gnathologique fonctionnelle	Postérieur : tout céramique monolithique maquillé RAC ou céramocéramique Antérieur : céramiques stratifiées feldspathiques ou au disilicate RAC ou céramocéramique	Arc facial + références faciales Jig antérieur de guidage myocentré + cire de RC Montage en articulateur en ORC Wax-up Secteur postérieur : provisoires de laboratoire ou direct par clefs en silicone Secteur antérieur : « free hand composite up »	Finition des 4 secteurs prémolomolaires RAC monolithiques mandibulaires puis maxillaires et ajustage de l'OIM en engrènement neutre Finition du secteur incisivo-canin mandibulaire en RAC Finition du secteur incisivo-canin maxillaire en RAC ou céramo-céramique	Détermination clinique de la DVO de reconstruction par Jig antérieur transféré sur articulateur + validation clinique par le « free hand composite up » et provisoires en postérieur Montage en : ORC « myocentree » par Jig

Tableau 9 : Différentes techniques d'augmentation de DVO, d'après JF. Lasserre (59)

7.3. Phase provisoire

Quelle que soit la procédure choisie, l'étape de validation esthétique et fonctionnelle par mock-up est indispensable. Elle représente un moyen de communication idéal entre patient et praticien. Pour ce faire, un wax-up est demandé au laboratoire, sur modèles montés en articulateur, dont le positionnement correct est guidé par la réalisation d'un enregistrement par arc facial (60).

Avant de réaliser un wax-up, il est également possible de réaliser un mock-up au composite à main levée sur les faces vestibulaires du bloc incisif maxillaire afin de valider un premier aspect esthétique avec le patient. La phase de mock-up permet de réaliser des réglages occlusaux et une temporisation pour valider la nouvelle dimension verticale d'occlusion. C'est une étape essentielle qui confirme le diagnostic initial avant de passer à la phase d'usage (61).

Lorsqu'il n'y a pas de pathologie des articulations temporo-mandibulaires pré-existantes et que l'augmentation de dimension verticale est modérée (inférieure à 5mm), la phase provisoire sera courte, pour valider principalement l'esthétique et l'acceptation du patient. Lorsque l'augmentation de dimension verticale est importante et/ou que le patient présente une pathologie pré-existante des articulations temporo-mandibulaire, la phase provisoire sera plus longue afin de valider la fonction (43).

7.4. Choix de la technique de restauration

7.4.1. Restauration directe

Les restaurations directes au composite peuvent être intéressantes en première intention chez les patients jeunes, avec une usure faible à modérée ne pouvant accéder financièrement à des restaurations plus coûteuses (62).

Cette technique par restauration directe est un gain de temps du fait du faible nombre d'étapes de laboratoire nécessaires (63). Il est malgré tout préférable, après une analyse en articulateur, de réaliser des céroplasties diagnostiques (wax-up) en laboratoire, à partir desquelles des clés peuvent être confectionnées, servant de guide lors de la restauration (64). A l'aide de ces wax-up, des gouttières peuvent être confectionnées à partir desquelles sont réalisées les restaurations, il s'agit de la « splint technique » (65). Il est également possible en antérieur de réaliser une technique de stratification dite à main levée (66). Dans les secteurs antérieurs, il est possible de superposer des masses de propriétés optiques variables (plus opaques pour la dentine, plus translucides pour l'émail) pour optimiser le résultat esthétique (67).

Les restaurations directes au composite permettent une économie tissulaire optimale, sans délabrement tissulaire. Pour préparer les tissus, on réalisera simplement un sablage préalable (63).

Un traitement orthodontique peut être nécessaire en amont, ce qui permet respecter le gradient thérapeutique (64).

Si elles permettent une économie tissulaire non négligeable par rapport aux restaurations indirectes, elles se montrent de moins bon pronostic dans le temps au niveau des dents postérieures (64,68). C'est un matériau qui se montre très opérateur-dépendant.

Cependant, lorsqu'elles sont réalisées dans de bonnes conditions, elles présentent un taux de survie de 97% à 10 ans (69). Enfin, en cas d'altération, ces restaurations sont aisément réparables (70).

Les résines composites sont composées d'une phase organique, responsable de la viscosité du matériau ainsi que d'une phase minérale, comportant des charges de taille variable, et conférant au matériau ses propriétés mécaniques. Plus les charges sont petites plus elles permettent une résistance à l'usure, c'est la raison pour laquelle les composites nano-chargés se montrent les plus indiqués dans les cas d'érosion dentaire (69).

Ces composites hybrides nano-chargés présentent un module d'élasticité proche de celui de la dentine. Aucune résine composite ne présente un module d'élasticité proche de celui de l'émail. Il existe une différence significative de propriétés mécaniques entre les composites (71).

7.4.2. Restauration indirecte

Les restaurations indirectes permettraient une intégration physiologique et un ajustement plus précis de la nouvelle occlusion. Grâce aux nouveaux matériaux et techniques de collage, le délabrement tissulaire est minime voire inexistant. Elles représentent en revanche un coût plus important (68).

Ces techniques indirectes, essentiellement additives, nécessitent des matériaux de restauration pouvant être assemblés par collage et présentant des propriétés esthétiques et mécaniques suffisantes et stables dans le temps (72) :

	Matériau	Marque	Résistance à la flexion	Epaisseur recommandée	Module d'élasticité
Vitrocéramiques	➤ Céramique feldspathique		120-150MPa	2mm	
	➤ Vitrocéramique renforcée à la leucite	○ IPS Empress® Ivoclar	160-185 MPa	2mm	70-85 GPa
	➤ Vitrocéramique renforcée au disilicate de lithium	○ IPS e.max CAD® Ivoclar ○ IPS e.max Press® Ivoclar ○ LiSi Press GC	350-550MPa	1mm	
	➤ Vitrocéramique renforcée au disilicate de lithium et à la zircone	○ Celtra® Duo Dentsply Sirona ○ Celtra Press Dentsply Sirona	350-550 MPa	1mm	70-85 GPa
Matériaux PICN	➤ Matrice céramique (86% du poids) infiltrée par une résine polymère (14% du poids)	○ Enamic® Vita	150MPa	2mm	33 GPa
Composites CAD/CAM	➤ Résine renforcée en nanocéramique	○ Lava™ Ultimate 3M ○ Paradigm™ 3M Cerasmart® GC	170-250 MPa	2mm	18-20 GPa

Tableau 10: Propriétés des matériaux de collage indirect d'après O. Etienne et al. (73)

Les composites et les matériaux hybrides présentent un module d'élasticité et une dureté inférieurs aux céramiques. Tandis que les céramiques présentent un module d'élasticité proche de l'émail, les composites eux présentent un module d'élasticité inférieur à celui de la dentine. Le matériau PICN Enamic® présente lui un module d'élasticité intermédiaire. Les composites et matériaux hybrides présentent également une résistance à la flexion plus faible (74). En revanche, ces matériaux usent moins l'émail antagoniste : les plus abrasifs sont les céramiques, puis les céramiques infiltrées, et enfin les composites (75). Les matériaux composites et PICN traités par CAD-CAM sont devenus une option intéressante, car ils ont des propriétés intermédiaires, à moindre coût (76).

La zircone est un cas particulier. Il n'y a actuellement pas d'étude clinique rapportant des reconstitutions à la zircone ultra-fines. De plus, le collage de la zircone s'avère plus fastidieux et présente de plus grands échecs de collage que les autres matériaux (77).

Le choix du matériau dépend de plusieurs facteurs, parmi lesquels la nature des dents antagonistes et l'environnement buccal. En effet, lorsqu'un patient est dans un environnement chimique acide, l'abrasion dentaire peut être augmentée par les restaurations antagonistes.

Aujourd'hui il n'y a pas de matériau idéal qui n'use pas la dent antagoniste. Il est important de demander au prothésiste de polir avant glaçage. En cas de retouches, il est nécessaire de repolir avec des instruments adaptés. Le choix du matériau s'adapte en fonction de la situation clinique (78).

7.5. Collage et surface dentaire usée

L'état de surface de l'émail et de la dentine ayant subi une usure érosive diffère de leurs homologues physiologiques. Les tubuli dentinaires sont obstrués, et la dentine sclérotique présente une surface hyperminéralisée résistante au mordantage à l'acide orthophosphorique (79). Une étude *in vitro* de 2015 a évalué différents systèmes d'adhésion sur des dents avec dentine érodée et des dents saines sur 6 mois : si les études montrent qu'aucun système adhésif n'est supérieur à un autre dans de telles situations, on sait que la dentine érodée compromet un collage optimal des systèmes adhésifs dans le temps (80). Augmenter la rugosité de surface de la dent permet d'augmenter la capacité de collage sur la dentine érodée (81). Le traitement des pièces de collage, lui, est à adapter selon le substrat prothétique.

Différentes thérapeutiques sont envisageables, selon le diagnostic, l'étiologie, l'âge du patient et son stade d'usure. Il existe également différents types de matériaux, chacun présentant des propriétés intéressantes selon le diagnostic esthétique et fonctionnel, les attentes et les moyens du patient. Il est intéressant d'avoir un suivi à court, moyen et long terme des différentes techniques employées afin de proposer le traitement optimal pour chaque patient.

III. Objectifs de la thèse

L'objectif principal de ce travail était d'exposer un protocole de prise en charge d'une érosion dentaire généralisée, par la combinaison de restaurations minimalement invasives directes et indirectes, et d'évaluer le résultat esthétique et fonctionnel immédiat, à court et moyen terme.

IV. Illustration d'un cas clinique original

1. Démarche diagnostique

1.1. Interrogatoire, anamnèse, antécédents médicaux, traitements

Une patiente de 69 ans s'est présentée sein de l'Unité de Médecine Bucco-dentaire de l'Hôpital Xavier Arnoz au CHU de Bordeaux en novembre 2017. Sa demande initiale concernait son édentement secteur 3 ainsi qu'un préjudice esthétique des dents antérieures maxillaires et des sensibilités dentaires.

Lors de l'interrogatoire, la patiente a fait part d'antécédents de reflux gastro-œsophagiens liés au stress occasionné par son activité professionnelle (éducatrice spécialisée dans un centre d'accueil pour personnes en situation de handicap). Elle nous a également rapporté qu'elle consommait beaucoup d'agrumes et de vinaigre.

Lors de la première consultation, la patiente ne prenait pas de traitements particuliers et ses reflux gastro-œsophagiens avaient cessé suite à la mise en place de mesures de prévention par son gastro-entérologue (alimentation notamment), ainsi que la cessation de son activité professionnelle.

La patiente était motivée pour une prise en charge globale dans un but esthétique (Figure 6c) et fonctionnel, elle s'est montrée très coopérante. Son hygiène bucco-dentaire était correcte. Elle ne consommait pas de tabac ni d'alcool. La patiente était à la retraite et présentait des moyens financiers modérés.

Lors de l'examen exo-buccal, il a été noté une légère diminution de l'étage inférieur de la face et l'absence d'asymétrie notable (Figure 6a). La photo exo-buccale de face témoigne d'une perte de dimension verticale d'occlusion. La Figure 6b montre la patiente en position de repos et une diminution de l'étage inférieur de la face. Le trajet d'ouverture-fermeture était physiologique, pas de claquements ou craquements des articulations temporo-mandibulaires. La patiente ne présentait pas de parafonctions.



Figure 6 : Photographies exobuccales lors de la première consultation (a) Photographie de portrait (b) les proportions des 3 étages de la face (c) Photographie de sourire (Crédit : Dr Boujema)

A l'examen endobuccal (Figure 7), le contrôle de plaque était correct, la patiente présentait un biotype parodontal épais, sans saignements, inflammation, ni poches parodontales. Il a été constaté deux couronnes céramo-métalliques usées sur les dents 36 et 37, un édentement non remplacé au niveau de la dent 35 et des obturations à l'amalgame sur les dents 26, 27, 17 et 47.

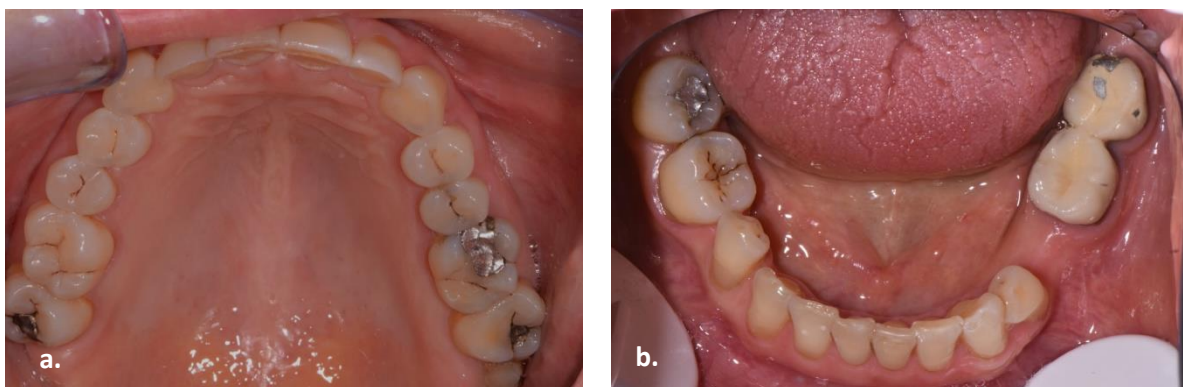


Figure 7 : Photographies endobuccales initiales (a) Arcade maxillaire (crédit : Dr Boujema), (b) Arcade mandibulaire (Crédit : Dr Kérourédan)

Les faces palatines et vestibulaires des dents antérieures maxillaires (13 à 23) présentaient des pertes de substance amélo-dentinaires (Figures 8a et b). Au niveau vestibulaire, celles-ci étaient plus marquées au niveau des zones cervicales. Ces lésions étaient plus larges que profondes, avec un aspect mat (Figure 8a).

Les dents mandibulaires (34 à 44) présentaient également des lésions cervicales d'usure de même aspect que les dents maxillaires (Figure 8c).

Au niveau postérieur maxillaire, il a été constaté que les restaurations à l'amalgame étaient moins usées que les tissus dentaires (Figure 7a).



Figure 8 : Photographies endobuccales, détails (a) bloc incisivo-canin maxillaire en vue vestibulaire (b) en vue palatine (c) dents 47, 46, 45, 43 en vue occlusale (Crédit : Dr Boujema)

La patiente présentait une occlusion de Classe 1 avec une courbe de Spee inversée, nous avons émis l'hypothèse que cela pouvait être dû à l'usure plus rapide des dents antérieures et d'une éventuelle compensation alvéolaire postérieure qui s'était créée au fil du temps (Figure 9).

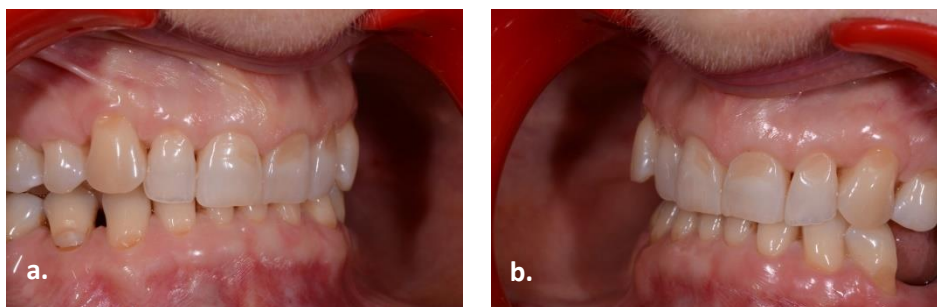


Figure 9 : Vue de profil en OIM (a) du côté droit (b) du côté gauche (Crédit : Dr Boujema)

1.2. Examens complémentaires

Une radiographie panoramique a été réalisée (Figure 10a), ainsi que des clichés rétro-alvéolaires des molaires maxillaires et mandibulaires.

Les condyles paraissaient physiologiques à la radiographie panoramique. Les sinus étaient radioclairs et le niveau osseux est physiologique. On devinait à la radiographie la courbe de Spee inversée. La patiente a subi par le passé l'extraction de 18, 38 et 48. Lors de l'analyse de la

radiographie panoramique, il a été mis en évidence une résorption externe de la racine mésiale de 36, confirmée par un CBCT (cone beam computed tomography) (Figure 10b).

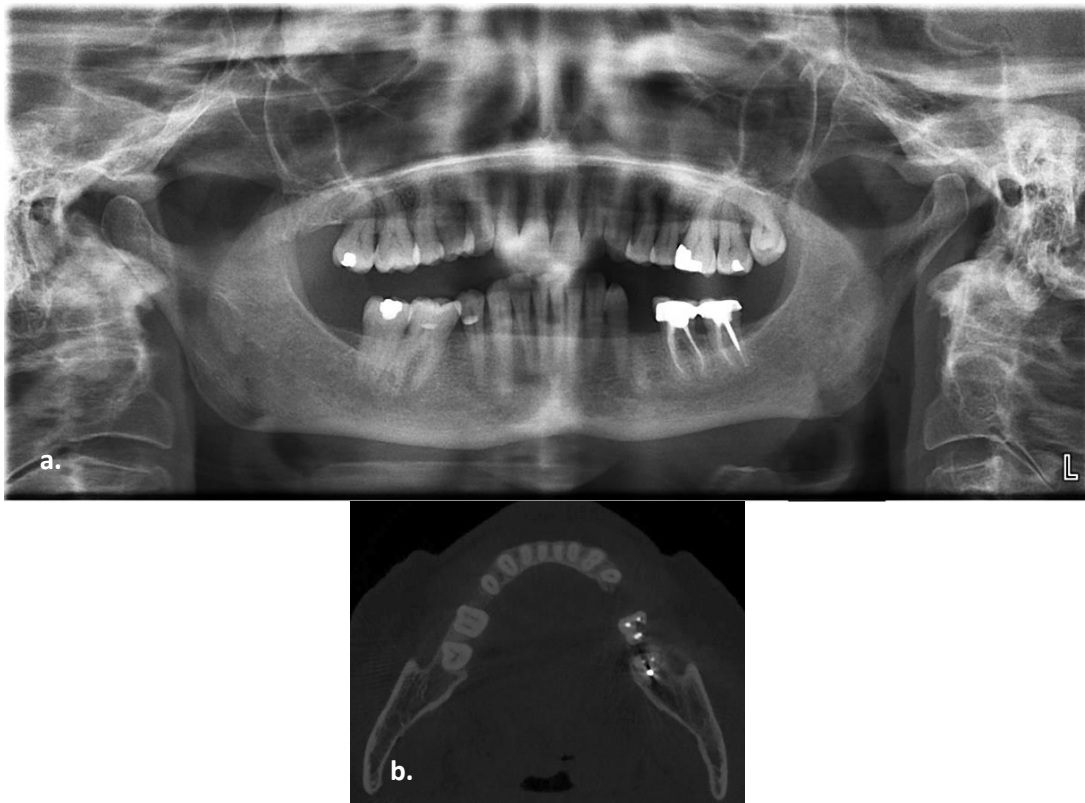


Figure 10 : Examens radiographiques complémentaires (a) Radiographie panoramique de 11/2017 (b) Coupe horizontale du CBCT mettant en évidence la résorption externe de 36

1.3. Diagnostic

L'anamnèse, la localisation et la forme clinique des lésions ainsi que les examens complémentaires ont orienté le diagnostic vers une usure majoritairement érosive d'origine extrinsèque et intrinsèque. Les pertes de substances cervicales semblent d'après leur morphologie et le questionnaire d'origine mixte, érosive et abrasive. D'après la classification ACE de Vailati et Balsler, en antérieur, la patiente présentait une usure ACE de classe IV. D'après le TWES, les dents présentent plusieurs signes cliniques d'usure, d'origine chimique intrinsèque et extrinsèque (érosion) et mécanique extrinsèque (abrasion), de façon généralisée (3 à 6 sextants) et sévère (usure avec exposition dentinaire occlusale/incisale et/ou non occlusale/non incisale, avec perte de hauteur coronaire inférieure aux deux tiers de sa hauteur).

L'examen clinique a permis de mettre en évidence des restaurations à l'amalgame sur 17, 26 et 27 présentant respectivement un défaut d'étanchéité au niveau des marges, un surcontour proximal, et une suspicion de reprise carieuse, nécessitant leur réfection.

La patiente présentait également un édentement non compensé au niveau de 35. La dent 36 était à extraire en raison d'une résorption interne.

2. Approche thérapeutique

2.1. Traitement de l'étiologie

2.1.1. Intrinsèque

Les reflux gastro-oesophagiens ont été gérés par le médecin traitant de la patiente et un spécialiste (médecin gastro-entérologue) par le passé. La patiente ne souffrait plus de reflux gastro-oesophagiens lorsqu'elle s'est rendue en consultation.

2.1.2. Extrinsèque

Nous avons fait part à la patiente de l'origine de son usure ainsi que des aliments et boissons à éviter. Il lui a été également conseillé l'usage d'une brosse à dents souples et d'une technique de brossage atraumatique.

2.2. Planification prothétique

2.2.1. Montage en articulateur et analyse occlusale

Des empreintes à l'alginat pour modèles d'études ainsi qu'un enregistrement à l'arc facial ont permis un montage en articulateur semi-adaptable Quick Master®(FAG). La patiente était en occlusion d'intercuspidie maximale équilibrée en statique. En dynamique, on avait une diduction avec fonction canine et un guide antérieur.

La dimension verticale d'occlusion a été augmentée de 1,5mm en postérieur et 3mm en antérieur, en suivant la règle des 1/3 la tige incisive de l'articulateur est donc augmentée de 4,5mm. Un JIG de Lucia a permis de valider celle-ci au niveau des différentes lignes esthétiques de la face. La nouvelle occlusion d'intercuspidie maximale en relation centrée a été déterminée.

2.2.2. Wax-up

En suivant le montage en articulateur comme programmé, en considérant l'espace disponible créé par cette augmentation de dimension verticale, il a été décidé de réhabiliter toute l'arcade mandibulaire et le secteur incisivo-canin maxillaire. L'augmentation de DVO a été faite essentiellement à partir de l'arcade mandibulaire du fait des pertes de substances secteur 4 et secteur incisivo-canin mandibulaire, de l'usure importante de la couronne de la dent 37 et de l'édentement de 35 et la décision d'extraction de 36.

Un wax-up a été demandé au laboratoire au niveau de l'arcade mandibulaire et du secteur incisivo-canin maxillaire (Figure 11).



Figure 11 : wax-up réalisé en 1 temps à partir du montage en articulateur (crédit : Dr Boujema)

2.3. Choix des matériaux de reconstitution

Il a été décidé de réhabiliter les secteurs postérieurs mandibulaires et les faces palatines antérieures maxillaires par restaurations indirectes collées en PICN (Enamic® Vita) et les faces vestibulaires des incisives et canines maxillaires et incisives mandibulaires par facettes composites directes stratifiées (CeramX® Dentsply). La couronne 37 a été refaite en vitrocéramique renforcée au disilicate de lithium (Emax® Ivoclar Vivadent).

2.4. Soins conservateurs et parodontaux préalables

Du fait de l'absence de pathologie parodontale, seuls un détartrage et un polissage ont été réalisés. Une fois le parodonte assaini, les amalgames des dents maxillaires de morphologie inadaptée (Figure 12a) ont été déposés et, après curetage carieux (Figure 12b), remplacés par des composites par stratification (CeramX® Dentsply). Afin de recréer une morphologie de point de contact physiologique, le système matriciel Palodent® Dentsply a été utilisé (Figure 12c). Un composite fluide hybride nanochargé SDR® Dentsply a été placé en fond de cavité afin d'obtenir une obturation mieux adaptée à la cavité (Figure 12d). Les finitions et polissages ont ensuite été réalisés (Figure 12e-f). Afin d'obtenir un aspect le plus mimétique possible, les sillons ont été maquillés (Figure 12g).



Figure 12 : Réfection des restaurations 26 et 27 (a) Photo pré-opératoire (Crédit : Dr Boujema) (b) Dépose d'amalgame sous digue et curetage carieux (Crédit : Dr Kerouredan) (c) Stratification au composite : crête marginale (Crédit : Dr Kérouédan) (d) Fond de cavité au composite SDR® Dentsply (Crédit : Dr Kérouédan) (e) Polissage (Crédit : Dr Kérouédan) (f) avant maquillage (Crédit : Dr Kérouédan) ((g) Photographie post-opératoire immédiate (Crédit : Dr Boujema)

2.5. Mock-up

A l'aide de clés en silicone confectionnées à partir des wax-up (Figure 13a), des mock-up en résine temporaire bis-acryl chémopolymérisable (Protemp™) ont été réalisés (Figure 13b). Un mock-up maxillaire au niveau du secteur incisivo-canin a été réalisé lors d'une séance de validation esthétique et fonctionnelle avec la patiente. Les mock-up ont été laissés en place durant 3 semaines. Les composites antérieurs mandibulaires ont été réalisés durant cette phase provisoire.

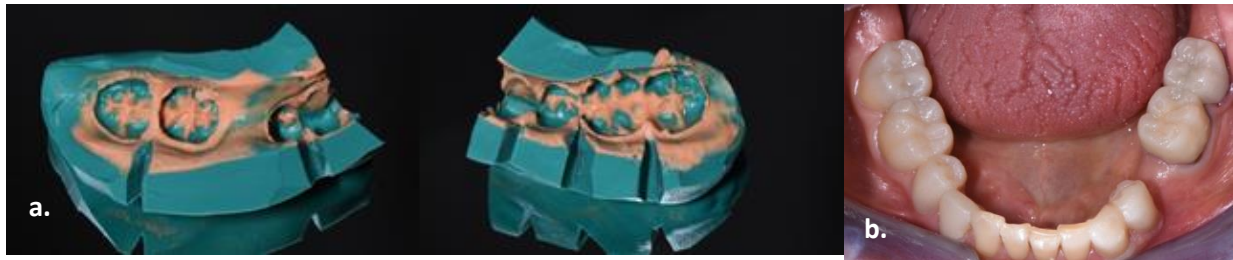


Figure 13 : Phase de réalisation du mock-up (a) Clés en silicone postérieures mandibulaires (Crédit : Dr Boujema) (b) Mock-up mandibulaire postérieur (Crédit : Dr Kérourédan)

2.6. Phase d'usage

2.6.1. Facettes palatines

Après de légères préparations interproximales au niveau des malpositions qui auraient pu gêner l'insertion des pièces lors de l'assemblage, les empreintes ont été réalisées. Un fil de rétraction gingivale R&S© de diamètre 00 trempé au préalable dans un astringent a été appliqué au niveau des sulcus (Figure 14a) et l'empreinte a été réalisée en technique double mélange à l'aide de silicones de viscosité proches (silicone VPS hydro® putty et regular) (Figure 14b). L'empreinte antagoniste a été réalisée à l'alginate avec le mock-up des secteurs postérieurs mandibulaires en bouche.

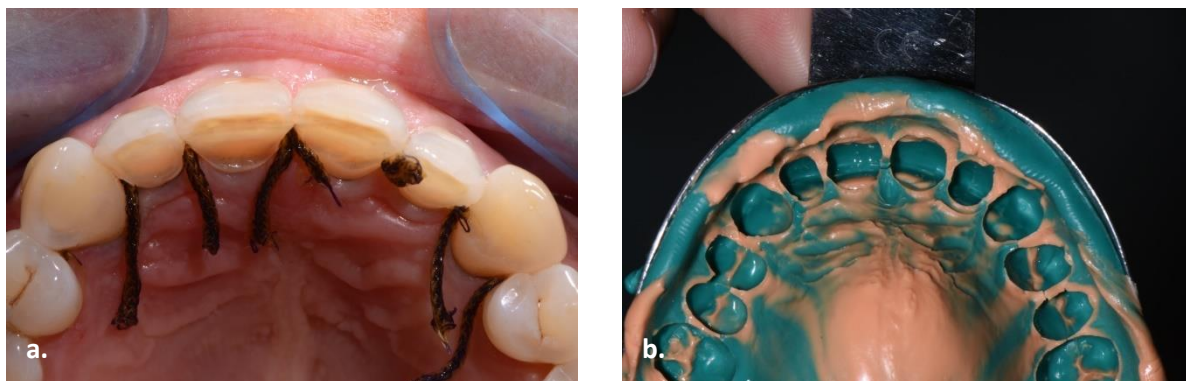


Figure 14 : Empreinte pour facettes palatines (a) Technique d'accès au sulcus avec fil de rétraction gingivale (b) Empreinte double-mélange (Crédit : Dr Boujema)

A partir des modèles obtenus, le technicien de laboratoire a réalisé les facettes palatines. Les pièces ont été réalisées en CFAO, à partir de blocs de teinte A2. L'épaisseur minimale de préparation du matériau (1 mm) a été respectée (Figure 14).

L'assemblage des facettes a été réalisé sous champ opératoire (digue Nic-Tone® MDC dental) (Figure 15b). La digue a été posée de 15 à 25 afin de disposer d'un espace suffisamment confortable pour le collage. Des ligatures avec du fil dentaire en téflon (Pro-expert® Oral B) ont permis un accès optimal aux zones cervicales.

L'assemblage a été réalisé avec une colle composite à prise duale sans potentiel adhésif (Variolink Esthetic II DC® Ivoclar Vivadent) en suivant les indications du fabricant (Tableau 11), dent par dent, de 11 à 13 puis de 21 à 23, après essayage. Les excès de colle ont été soigneusement éliminés à l'aide d'une curette ou d'un bistouri.

Préparation de la pièce	Préparation de la dent
<ul style="list-style-type: none"> → Mordançage à l'acide fluorhydrique 9,5% (60s) (Figure d) → Rinçage jusqu'à élimination totale de l'acide fluorhydrique → Séchage (20s) → Silanisation 60s : permet d'éliminer les résidus créés lors du mordançage (Figure e). → Adhésif, sécher sans photopolymériser 	<ul style="list-style-type: none"> → Sablage à l'alumine 27µm : permet un nettoyage et une préparation préalable de l'état de surface de la dent. Plus on crée de porosités, meilleure sera la surface de collage (Figure c) → Mordançage de l'émail à l'acide orthophosphorique (30s) afin d'obtenir une couche hybride optimale (Figure f) → Rinçage (20s) → Séchage → Primer Adhésif → Séchage (15s) → Adhésif (20s) : ici l'adhésif utilisé est le ClearFill SE Bond® (Kuraray) (Figure g) → Photopolymérisation (60s)
<p>Assemblage avec une colle composite à prise duale sans potentiel adhésif Variolink Esthetic II DC® Ivoclar Vivadent (Figure h) :</p>	

Tableau 11 : Protocole d'assemblage de l'Enamic® Vita

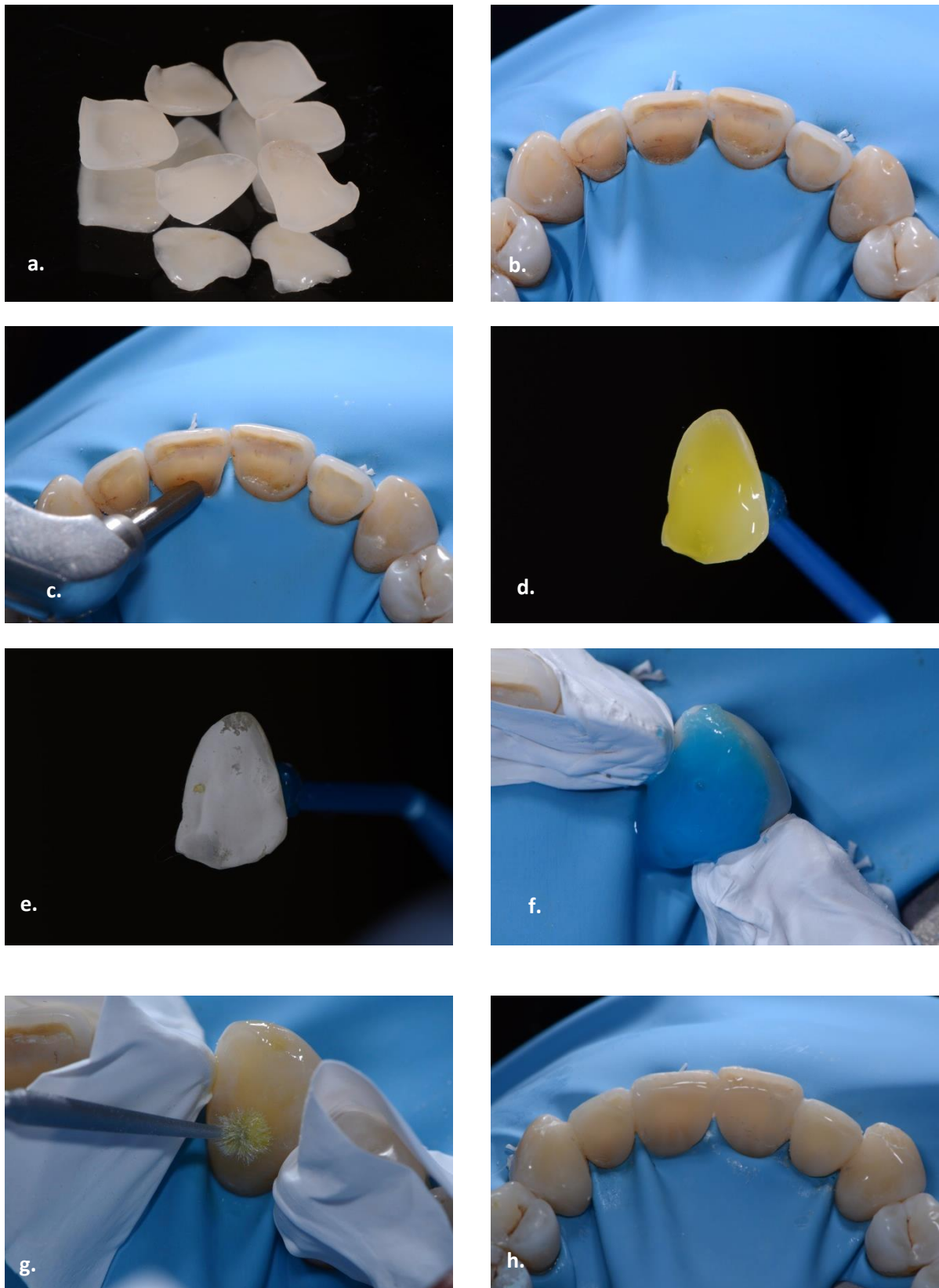


Figure 15 : Collage des facettes palatines en Enamic© Vita (a) pièces de laboratoire (b) mise en place du champ opératoire (c) sablage à l'alumine (d) mordantage de la pièce avec du gel d'acide fluorhydrique à 9,5% (e) silanisation de la pièce (f) Mordantage de la dent à l'acide orthophosphorique 37% (g) application de l'adhésif (h) photographie immédiate après collage avant dépose de la digue (Crédit : Dr Boujema)

2.6.2. Composites antérieurs maxillaires

Les facettes vestibulaires ont été réalisées en technique directe par stratification de composite. Le choix de la couleur a d'abord été réalisé grâce à la technique des boutons. Les masses dentine ont été appliquées au niveau cervical et les masses émail au niveau incisal puis photopolymérisées avant isolation afin de sélectionner les couleurs adéquates (Figure 16a).

La digue a été posée de 15 à 25 afin de permettre le passage de la clé palatine confectionnée à partir du wax-up initial. Les surfaces dentaires ont été préparées par sablage à l'alumine 27 μ m pour nettoyer et augmenter la surface de collage (Figure 16b). Après mordantage à l'acide orthophosphorique 37% durant 30s, on utilise un adhésif de type MR2 (Prime&Bond active™) frotté durant 20s sur chaque dent puis étalé à la seringue à air avant photopolymérisation (Figure 16c).

La stratification au composite a été réalisée sur 11 et 21, puis 12 et 22 :

- La clé en silicone a permis de monter la masse palatine en respectant le projet esthétique et fonctionnel initial (Figure 16d).
- Le montage émail des faces proximales a été réalisé grâce à une matrice sectionnelle postérieure Palodent® (Dentsply) pour conserver le bombé de la dent (Figure 16e).
- Pour sculpter la masse dentine, les mamelons dentinaires ont été dessinés à l'aide d'une sonde. (Figure 16f).
- La dernière couche d'émail a été ajustée à l'aide d'un pinceau trempé dans un agent de liaison non chargé (Heliobond® Ivoclar Vivadent), permettant des finitions et un polissage *a minima* par la suite (Figure 16g).
- Les lignes de transitions ont été définies afin de réaliser des finitions selon ces tracés. Ceci permet d'obtenir une forme physiologique et naturelle des dents (Figure 16h).
- Les macro- et micro-géographies de surface ont ensuite été réalisées lors des étapes de finition et polissage (Figure 16i et j).

Lors de cette séance, les lésions cervicales d'usure de 13, 14, 23 et 24 ont également été restaurées au composite.



Figure 16 : Composites antérieures maxillaires (a) choix de la couleur (b) sablage à l'alumine (c) adhésif (d) mur palatin en masse émail CeramX® Duo Enamel E2 (e) montage émail des faces proximales (f) sculpture des mamelons dentinaires CeramX® Duo D2 (g) couche émail (h) tracé des lignes de transition (i) finition au disque Enhance® finishing discs (j) polissage à la cupule Enhance® polishing cups et Prisma Gloss® (Crédit : Dr Boujema)

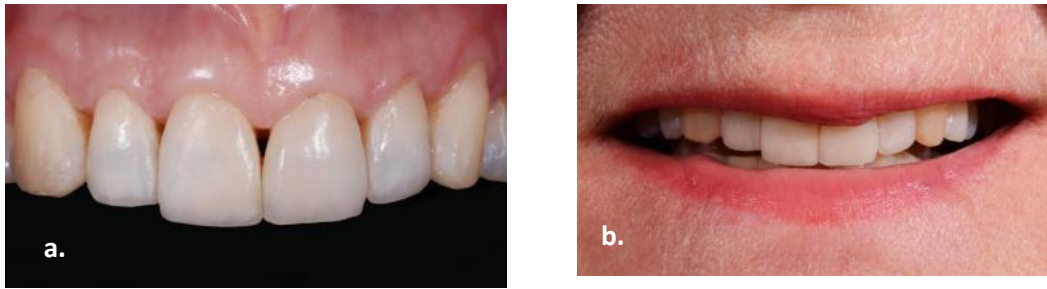


Figure 17 : Photographies post-opératoires immédiates (a) bloc incisivo-canin (b) sourire, avant réhydratation des surfaces dentaires (Crédit : Dr Boujema)

2.6.3. Phase d'usage à la mandibule.

La dent 36 a été extraite préalablement, avec séparation radiculaire et de manière atraumatique afin de préserver les tissus en vue de la réhabilitation implantaire à venir.

La couronne 37 a été déposée. En raison d'un ancrage radiculaire volumineux et du risque de fracture lors de la dépose de cette dernière, il a été décidé de ne pas retraire cette dent.

Une coronoplastie en proximal de la dent 44 a été réalisée en raison de sa malposition qui aurait pu gêner l'insertion de la pièce lors de l'assemblage ou, le cas échéant, conduire à un défaut de point de contact avec 43.

L'amalgame de 47 a été déposé sous champ opératoire et une éviction carieuse a été réalisée au niveau proximal de 46 et 47. Les contre-dépouilles ont été obturées au composite.

Après préparation *a minima* de 34, 44, 46 et 47, et la reprise de la préparation de 37 (figure 18b), une empreinte en double mélange a été réalisée. Le wax-up initial a servi de guide pour modéliser les pièces en Enamic®. Les pièces ont été assemblées au Variolink II Esthetic DC (Ivoclar Vivadent) (figure 18a) selon le même protocole de collage que cité plus haut, mis à part pour la couronne 37 qui a été scellée au RelyX Unicem® (3M), colle autoadhésive (Figure 18c) .



Figure 18 : Overlays en Enamic® 45 46 47 (a) sur modèle en plâtre (Crédit : Dr Kérourédan) (b) préparation avant collage (curetage carieux + sablage) (Crédit : Dr Kérourédan) (c) arcade mandibulaire 4 mois après collage des overlays 45, 46, 47, 35 et la pose de la couronne 37 (Crédit : Dr Boujema)

2.6.4. Implants 35-36

Après remontée de dimension verticale, le temps de la cicatrisation osseuse et gingivale, un appareil résine amovible deux dents (35 et 36) a permis de temporiser et de compenser l'édentement.

2.7. Corrections occlusales

Après chaque collage, des corrections occlusales en statique et dynamique ont été réalisées à l'aide d'un papier à articuler de Bosch fin (20µm) pour les corrections en statique et dynamique.

2.8. Phase de maintenance

Les phases de maintenance ont été réalisées à 1, 3, 6, 9 et 12 mois. Elles seront poursuivies tous les 6 mois. Il a été vérifié que les facteurs de risque de l'érosion étaient toujours maîtrisés et que la patiente maintenait un contrôle de plaque optimal, avec l'utilisation d'une brosse à dent souple et de brossettes interdentaires.

3. Evaluation post-opératoire esthétique et fonctionnelle

3.1. Pérennité des restaurations directes

Les critères FDI ont permis de qualifier la réussite du traitement d'un point de vue esthétique, fonctionnel et biologique de manière objective (Tableau 12). Chaque dent reconstituée (directement ou indirectement) s'est vue attribuée un score selon le tableau des critères FDI, allant de 1 pour les meilleurs résultats à 5 pour une reconstitution inadaptée et irréparable (82).

La patiente était satisfaite de l'esthétique immédiate comme différée des composites (Figure 19). Aucune doléance, ni sur la forme, ni sur la couleur, n'a été rapportée. Un second polissage a été réalisé lors du rendez-vous à 15 jours puis l'état de surface n'a plus été modifié. Nous n'avons pas noté de colorations marginales ou de surface lors des rendez-vous de contrôle. L'état de surface s'est maintenu dans le temps.

La dent 22 présentait des scores différents à 6 mois en raison de la fracture partielle de l'angle distal sur environ 1mm (Figure 19b). Ceci a nécessité une réparation et une vérification de l'occlusion statique et dynamique. Cette fracture s'est réitérée à 12 mois (Figure 19d), un polissage du composite au niveau du bord incisif a été réalisé.

Mois	Esthétique		Biologique	Fonctionnel	
	Ensemble des composites	Composite 22	Ensemble des composites	Ensemble des composites	Composite 22
6	2 Etat de surface perfectible	4 Modification de la forme	2 Sensibilités au niveau maxillaire	1 Propriétés fonctionnelles satisfaisantes	3 Fracture partielle de l'angle distal
9	1 Polissage à 6 mois	1 Réparation	2	1	1 Propriétés fonctionnelles satisfaisantes (réparation)
12	1	4 Forme modifiée	2	1	3 Fracture partielle de l'angle distal

Tableau 12 : Scores FDI à 6, 9 et 12 mois des reconstitutions au composite



Figure 19 : Photographies lors des rendez-vous de contrôle de sourire côté gauche (a) à 15 jours, (b) à 6 mois, (c) à 9 mois, (d) à 12 mois, en occlusion (e) à 15 jours, (f) à 6 mois, (g) à 9 mois et (h) à 12 mois (Crédit : Dr Boujema).

3.2. Pérennité des restaurations indirectes

Les restaurations indirectes collées en Enamic® (overlays et facettes) sont restées stables dans le temps à 3, 6, 9 et 12 mois (Tableau 13 ; Figure 20) : aucune réparation n'a été nécessaire. Deux facteurs biologiques n'ont pas été applicables (réponse du parodonte et muqueuse adjacente), les overlays étant supra-gingivaux. Le facteur radiologique n'a pas été appliqué.

Les facettes palatines ont obtenu un score FDI général de 1 tout au long des rendez-vous de contrôle. Elles n'ont pas été altérées d'un point de vue esthétique, fonctionnel et biologique. Les pièces en Enamic sont maquillées, ce maquillage a tenu à court et moyen terme mais sera à réévaluer dans le temps.

	Esthétique		Biologique		Fonctionnel	
	Overlays mandibulaires	Facettes	Overlays mandibulaires	Facettes	Overlays mandibulaires	Facettes
3 mois	2 : colorations exogènes (théine) joint de collage	1	1	1	1	1
6 mois	1 : grâce au polissage	1	1	1	1	1
9 mois	1	1	1	1	1	1
12 mois	1	1	1	1	5 : disparition point de contact (46/47) avec tassement alimentaire (migration distale 47)	1

Tableau 13 : Scores FDI à 6, 9 et 12 mois des reconstitutions en Enamic®



Figure 20 : Vue occlusale des overlays à (a) 6 mois (b) 9 mois (c) 12 mois (Crédit : Dr Boujema)

3.3. Occlusion

La patiente s'est plainte d'une gêne et de morsures jugales lors du début de la phase provisoire. Au cours des rendez-vous de contrôle, l'occlusion a été contrôlée. Elle est restée stable.

Aucune dysfonction des ATM n'a été mise en évidence, ni lors de la phase de temporisation, ni lors des phases de maintenance post-réhabilitation.

V. Discussion

L'objectif principal de ce travail était de mettre en place un protocole de prise en charge d'une patiente souffrant d'usure dentaire majoritairement érosive généralisée sévère d'après le TWES, par la combinaison de restaurations minimalement invasives directes et indirectes et d'instaurer un suivi à court terme.

Dans la littérature, il existe différents rapports de cas de réhabilitation totale de patients souffrant d'usure dentaire majoritairement érosive, reportés dans le Tableau 9. A ces techniques peuvent s'ajouter d'autres cas répertoriés dans la littérature. En 2014, des auteurs ont proposé une réhabilitation complète à l'aide du matériau Enamic® chez un nageur professionnel souffrant d'érosion sévère : les résultats rapportés étaient satisfaisants au niveau fonctionnel à 6 mois. En 2015, Metz MJ *et al.* ont proposé une réhabilitation complète au composite dans un cas d'érosion sévère chez une patiente souffrant de RGO avec perte de dimension verticale : aucun suivi n'est paru à ce jour (83). En 2018, Pini NP *et al.* ont présenté une réhabilitation au composite chez un jeune patient présentant une érosion dentaire : les résultats rapportés étaient satisfaisants au niveau esthétique, fonctionnel et mécanique à 7 ans (64). En 2016, Moretto G. *et al.* ont proposé une réhabilitation par onlays et facettes en céramique chez un patient présentant une érosion sévère due à des reflux gastro-oesophagiens : les résultats se montraient satisfaisants au niveau esthétique et fonctionnel à 5 ans (84).

Actuellement, aucune technique (directe ou indirecte) ni matériau n'est l'indication propre du traitement de l'érosion dentaire. Les techniques directes et indirectes sont des options indiquées pour restaurer les dents présentant une usure sévère (85).

L'intérêt de ce cas clinique était de proposer un protocole combinant diverses techniques et matériaux, pour obtenir un résultat à la fois satisfaisant d'un point de vue de la mise en œuvre, mécaniquement, esthétiquement et fonctionnellement, tout en respectant les moyens financiers modérés de la patiente.

Lors de l'anamnèse, nous avons réalisé un questionnaire médical complet ainsi que des questions concernant ses habitudes alimentaires et son hygiène bucco-dentaire. La prise en charge globale de ce type de problématique nécessite une approche médicale. Il est indispensable de déterminer l'étiologie (41). Savoir traiter l'étiologie et connaître les motivations du patient à réaliser un traitement de cette ampleur permettra une meilleure acceptation et amènera plus facilement vers un succès thérapeutique. La prise en charge de l'étiologie peut s'avérer complexe en raison de son caractère multifactoriel. Les recommandations européennes parues en décembre 2017 proposent

d'utiliser le questionnaire OHIP 49 (41). La patiente nous dit avoir souffert de reflux gastro-œsophagiens il y a quelques années, avoir été suivie médicalement pour ce motif et que ces reflux avaient cessé suite aux mesures de prévention mises en œuvre. Il aurait été pertinent d'orienter de nouveau la patiente chez un gastro-entérologue avant traitement afin de s'assurer de l'absence de pathologie actuelle. En effet, dans le cas de découverte d'érosion dentaire de type intrinsèque, le chirurgien-dentiste peut être le premier acteur d'un diagnostic et d'un traitement d'approche pluridisciplinaire (86).

Lors de l'examen clinique, nous avons cherché à comprendre la sévérité de l'usure, son stade, et si elle était active ou non. L'usure au fil du temps peut être physiologique. Une usure est considérée comme pathologique lorsqu'elle affecte la fonction et/ou l'esthétique, ou entraîne des douleurs. La cinétique d'évolution permettra de déterminer la dimension pathologique ou physiologique de l'usure (41). Il faut savoir faire la distinction entre une usure sévère et une usure pathologique. Une usure sévère est déterminée par des lésions amélo-dentaires importantes avec perte de hauteur coronaire, tandis qu'une usure pathologique se caractérise par une usure active des tissus dentaires (41). Déterminer le stade d'usure et sa sévérité permettent de choisir le traitement adéquat. Ce diagnostic passe par la réalisation de modèles, de photos et de l'utilisation d'une classification permettant un diagnostic approprié. Actuellement, le système d'évaluation de l'usure dentaire défini et décrit par Wetsekaar et Lobizzo en 2016 paraît le plus adapté (33). Ici, la patiente présentait une usure sévère au niveau des faces palatines et vestibulaires des incisives et canines maxillaires, au niveau des faces vestibulaires et occlusales des dents mandibulaires. Cette usure n'est pas qualifiée de pathologique mais de sévère, car elle n'est plus active. Une observation clinique avec photographies et modèles aurait permis de confirmer le caractère sévère mais non pathologique de l'usure.

Le choix de traiter cette usure par des restaurations a été guidé par une demande esthétique et des sensibilités dentaires. Cette usure est importante au vu de l'âge de la patiente, et donc non physiologique. La patiente ne souffre plus de reflux gastro-œsophagiens, l'étiologie a pu être maîtrisée. Ces éléments font partie des facteurs primaires et secondaires à prendre en compte dans le fait de traiter une usure par restauration ou non. D'après un consensus européen de recommandations de traitement de l'usure, il est important de vérifier en amont ces éléments : usure sévère non physiologique selon l'âge, doléances esthétiques et fonctionnelles et étiologie maîtrisée (41).

Afin de restaurer *a minima* l'esthétique et la fonction dans un esprit de dentisterie la plus atraumatique possible, nous avons décidé de réaliser une augmentation de dimension verticale

d'occlusion. En effet, les dents préparées *a minima* et restaurées par collage montrent un meilleur pronostic que celles restaurées par prothèse fixée conventionnelle. Les échecs en prothèse conventionnelle engendrent de plus lourdes conséquences tissulaires, moins facilement réparables (50). Cette augmentation de DVO a été modélisée par un montage en articulateur, définie arbitrairement en tenant compte du fait qu'une augmentation de dimension verticale d'occlusion inférieure à 5mm est atraumatique pour articulations temporo-mandibulaires sans pathologies pré-existantes (47,49).

Cette planification a permis de réaliser un wax-up. Nous avons décidé de restaurer les faces dentaires les plus touchées par le délabrement tissulaire, soit les faces occlusales et vestibulaires des dents postérieures mandibulaires, le bord incisal des incisives mandibulaires et les faces palatines et vestibulaires des dents maxillaires antérieures. Ceci permettait une augmentation de remontée verticale minimale. Il faut garder à l'idée que même si ces restaurations se disent atraumatiques, lorsque les tissus sont peu ou pas délabrés, l'idéal est de ne pas intervenir mais plutôt de maîtriser l'étiologie pour limiter les échecs et ré-interventions éventuelles (41).

La patiente ne présentait au départ aucune para fonction et un confort de son occlusion. L'occlusion thérapeutique a été définie par la nouvelle occlusion d'intercuspidie maximale en relation centrée en statique. C'est la seule position qui est reproductible, avec une absence de prématurités occlusales (51).

Après réalisation du wax-up, un mock-up a été réalisé afin de valider l'esthétique et la fonction avec la patiente. La phase de mock-up est une phase essentielle tant sur le plan fonctionnel qu'esthétique pour la réussite du traitement. Il est en effet nécessaire que le patient soit conscient et informé des changements importants qui vont être apportés à son sourire (60,61). Le praticien doit savoir respecter la physiologie et suivre la demande esthétique du patient en le guidant, pour réaliser une réhabilitation la plus mimétique et satisfaisante possible. L'esthétique est subjective, diffère selon le sexe, l'âge, la culture et il est normal que praticien et patient n'aient pas la même vision de l'esthétique (87). La phase de mock-up est une séance importante de communication qui permet l'acceptation du traitement. Le fait de réaliser un « full mock-up », décrit par Koubi *et al.* en 2018, permet un gain de temps et une validation à la fois esthétique et fonctionnelle (61).

La patiente a gardé les mock-up durant deux semaines. Le choix a été fait de passer par la phase provisoire afin de permettre à la patiente d'être encore dans une situation « réversible » et de nous faire part de ses sensations. Le contrôle de plaque s'est avéré difficile durant cette phase, qui doit rester relativement brève. Les résines composites étant difficiles à retirer, la phase provisoire a été

réalisée à l'aide de résine bis-acryl pour une dépose simplifiée. La question se pose sur l'intérêt d'une phase provisoire ou non. En effet, il est acté qu'une remontée de dimension verticale inférieure à 5mm sur un patient ne présentant pas de dysfonctions temporo-mandibulaires n'induit pas de conséquences sur les articulations temporo-mandibulaires et la fonction manducatrice (43). Il existe des rapports de cas dans la littérature ne passant pas par la phase provisoire : ceci est rendu possible grâce aux matériaux CAD/CAM qui sont réalisables rapidement et au fait de travailler avec pas ou peu de préparation (88).

Au niveau des dents postérieures, seule l'arcade mandibulaire a été reconstituée. Plusieurs matériaux sont disponibles actuellement pour ce type de restaurations. La problématique de ce cas était de trouver un matériau adapté aux restaurations collées *a minima*, résistant à l'usure et n'usant pas les dents antagonistes. En postérieur et en palatin, nous avons orienté notre choix vers un matériau de restauration utilisé en technique indirecte, permettant une reproduction d'une occlusion physiologique de manière plus simple et durable. Le choix du matériau s'est porté sur l'Enamic[®], un matériau de type PICN, doté d'une structure en double réseau céramique polymère. C'est le seul matériau commercialisé de cette composition et la bibliographie reste pour l'instant très faible. L'Enamic[®] est un matériau indiqué pour réaliser des overlays *a minima* selon ses propriétés mécaniques (89). Actuellement, les matériaux les moins abrasifs pour les dents antagonistes sont la zircone et les matériaux composites (75). La zircone nécessite un protocole de collage plus méticuleux avec des échecs de collage plus importants que les autres matériaux (77). Le composite en technique directe est très opérateur-dépendant et ne correspondait pas à nos objectifs initiaux. Le composite en technique indirecte abrase moins les dents antagonistes mais présente un potentiel d'usure propre plus important et une durabilité moindre (75). Une étude de Yu P. *et al.* en 2017 a évalué la résistance de l'Enamic[®] face à l'érosion : dans l'ensemble, ils concluent que cette dernière a un effet assez limité sur le matériau (90). L'étude de Lawson *et al.* en 2016 a mis en évidence une usure de l'émail au moins équivalente à celle des vitrocéramiques pour l'Enamic[®] (75). Une revue de la littérature parue en 2018 indiquait que les matériaux PICN possèdent des propriétés mécaniques équivalentes aux résines nano-céramiques. C'est un matériau hautement résistant à la dégradation une fois collé (91). De plus, l'Enamic[®] possède un module d'élasticité intermédiaire entre celui de la dentine et de l'émail, ce qui en fait un matériau idéal rapport au composite (proche de la dentine) et aux céramiques renforcées au disilicate de lithium (proche de l'émail) (74).

Contrairement aux matériaux en céramique, les matériaux PICN et composite permettent la réalisation de nombreux réglages occlusaux, nécessaires dans ce type de cas (88).

Ce matériau présentait également l'avantage d'être moins coûteux que les matériaux de reconstitution indirecte en céramique, l'aspect financier rentrant en compte dans les objectifs de ce cas clinique.

Pour les faces vestibulaires des dents maxillaires, nos attentes portaient sur un résultat esthétique satisfaisant, durable, répondant à une stratégie d'économie tissulaire maximale. Comme pour les autres restaurations, la dimension économique rentrait également en compte. Notre choix s'est porté sur les restaurations au composite en technique directe, par stratification. Il a permis à la fois une économie tissulaire et une diminution du coût de la thérapeutique, évitant une étape de conception au laboratoire. Les restaurations antérieures au composite permettent une absence totale de préparation. Le taux de survie des composites antérieurs dans le traitement de l'usure dentaire a fait l'objet d'une revue systématique publiée en 2016 par Ahmed KE *et al.* : le taux de survie était respectivement de 90% et 50% à 2 ans et demi et à 5 ans. Les composites permettent l'obtention de bons résultats à court et moyen terme mais méritent de plus amples investigations pour évaluer leur survie à long terme dans le cas d'érosion dentaire (92). Dietschi D. *et al.* en 2016 ont décrit la technique de stratification au composite pour la création d'un mimétisme de la nature optimal (93).

Même dans les meilleures conditions possibles, lorsque des restaurations sont réalisées, il n'existe pas de thérapeutique avec un taux d'échec nul et il faut savoir anticiper les éventuels échecs. L'Enamic® et le composite ont ainsi été choisis pour leur facilité de réparation. En effet, en cas de shipping, un overlay en Enamic® peut être réparé au composite après un traitement de surface à l'acide fluorhydrique et au silane. Ce type de réparation a été décrit par Bello *et al.* en 2018-(94).

L'Enamic® a été collé avec une colle sans potentiel autoadhésif, le Variolink II esthetic DC®. Le choix du matériau doit se porter vers le matériau aux propriétés de collage les plus performantes, avec un joint qui se délabre le moins possible dans le temps et sans coloration. Flury *et al.* ont étudié par le test de cisaillement la force de liaison de la dentine avec deux matériaux hybrides (nanocéramique et PICN) avec cinq colles composites (RelyX ultimate, Panavia F2.0, Variolink II, Allcem et Ketac Cem plus) après 24h et 6 mois : pour le PICN, la résistance était plus élevée lorsque le collage était réalisé au RelyX Ultimate et au Variolink II (95)

Après retouche occlusales, les phases de polissage et de finition avec du matériel adéquat se sont avérées essentielles. Comme l'ont décrit Magne *et al.* dès 1999, la dureté du matériau et sa résistance mécanique n'ont pas d'effet sur l'émail antagoniste, il faut s'intéresser à sa microstructure et à sa rugosité (96). Le polissage du laboratoire et le polissage au cabinet doit être méticuleux et

réalisé à l'aide de kits adaptés au matériau choisi (78). Une phase de polissage permet une meilleure résistance de la surface composite aux colorations (97). Le fait que le polissage soit réalisé immédiatement ou 48h après n'a pas d'influence d'après Pozzobon RT *et al.* (98).

Nous avons convenu avec la patiente de rendez-vous de contrôle et de maintenance tous les 3 mois la première année puis tous les 6 mois les années à venir. Lors de ces phases de maintenance, nous nous assurerons que l'étiologie est toujours maîtrisée. Rodriguez *et al.* en 2012 ont réalisé une étude *in vivo* mesurant l'usure au cours de 12 mois : l'usure fonctionne par phases, avec des périodes de progression et de rémission, ce qui implique une prévention quel que soit le stade (99). Il est illusoire de penser traiter complètement certaines étiologies, comme les reflux gastro-oesophagiens (13,53) ou le bruxisme (100). La prise en charge doit être pluridisciplinaire et un suivi régulier des pathologies est indispensable pour maintenir la longévité des restaurations.

Nous nous assurerons au cours des séances de maintenance que la patiente n'est pas confrontée à d'autres types d'usure associés. La prévention de l'usure par abrasion est également importante. Une étude *in vitro* publiée par Roopa KB *et al.* en 2016 a mis en lumière l'effet délétère des dentifrices dit « blanchissants », au potentiel abrasif, sur les restaurations esthétiques au composite : ils causeraient un changement de l'état de surface et de couleur et affecterait le succès clinique de la restauration (101). Belzing *et al.* en 2015 avaient déjà évalué en odontologie pédiatrique que la stabilité de la couleur du composite, au fil des brossages, se trouve affectée (102).

Nous n'avons pas réalisé de gouttière de protection nocturne, la patiente ne présentant pas de parafunction notable avant le traitement, pendant la phase de temporisation, ni après traitement.

En plus de l'étiologie, il faudra un contrôle de plaque optimal afin d'éviter toute lésion carieuse au niveau de la jonction dent-restauration et réaliser un examen clinique des radiographies de contrôle. La longévité de toute restauration postérieure, directe ou indirecte, est à la fois matériau-, patient- et praticien-dépendant. En 2010, Goldstein GR énumérait les principales raisons des échecs : reprise carieuse, fracture de la restauration, défauts de marge, usure et sensibilités post-opératoires (103). Pour la pérennité des composites, il sera conseillé à la patiente de ne pas abuser d'aliments pouvant provoquer des colorations. Les colorations peuvent être provoquées par des éléments exogènes comme le tabac (104), le thé et le café (105,106).

Les échecs rencontrés à court terme ont été une coloration du joint de colle à 6 mois en postérieur (dents 45, 46, 47, 35, 37) et un shipping de composite en antérieur (dent 22) à 6 mois. La coloration a été maîtrisée au moyen d'un polissage rigoureux, ce qui confirme le fait que le polissage

après collage est essentiel comme développé plus haut. La fracture du composite a été maîtrisée par une simple réparation.

A court et moyen terme, les résultats esthétiques et fonctionnels, objectivés par le score FDI, se sont montrés satisfaisants. Les échecs ont pu être corrigés rapidement, par réparation. La patiente était satisfaite de l'esthétique du sourire et ne présentait pas de troubles fonctionnels. Néanmoins, lors de la visite à 1 an, les overlays 47 et 46 présentaient une perte de point de contact entraînant un bourrage alimentaire. L'hypothèse la plus probable est la présence d'une interférence occlusale ayant entraîné la migration distale de la 47 qui présentait un support parodontal réduit. D'un point de vue du praticien, cette approche thérapeutique peut parfois sembler simple de mise en œuvre du fait de l'absence quasi-totale de préparation. Ceci est à contraster. Le fait de n'avoir quasiment pas de préparation entraîne des difficultés de conception des pièces pour le laboratoire, des séances supplémentaires sont à prévoir dans le plan de traitement en cas d'essayage non satisfaisant des pièces prothétiques. La reproductibilité de positionnement des facettes palatines s'avère également complexe, et nécessite un temps opératoire adapté.

Trois autres cas de ce type ont été rapportés dans la littérature, décrits par Mainjot *et al.* en octobre 2018. Ils présentaient également de bons résultats esthétiques et fonctionnels à court terme, et mettaient en évidence l'avantage de la réalisation en une seule étape (sans phase provisoire) en termes de mise en œuvre et de temps (88). Ces cas nécessitent un recul à plus long terme mais présentent alternative intéressante, si un suivi régulier est instauré, pour l'avenir de la prise en charge des usures.

Ainsi, si l'objectif initial est atteint, celui-ci est à nuancer pour les raisons évoquées plus haut. L'intégration occlusale doit faire l'objet de toutes les attentions. Celle-ci est corrélée aux échecs partiels relevés à un an (fracture du composite sur 22, migration distale de 47). D'autre part, les objectifs fixés ne permettent pas d'objecter une supériorité de cette solution thérapeutique (séquence et choix des matériaux) par rapport à d'autres types de réhabilitation. Seule la multiplicité de cas similaires ainsi qu'un suivi sur le long terme pourront permettre de telles assertions.

VI. Conclusion

Les progrès réalisés dans le domaine des biomatériaux concernant leurs propriétés mécaniques et esthétiques ces dernières décennies ont permis un changement de paradigme pour la réhabilitation d'usures sévères d'origine érosive. Par ailleurs, grâce à leurs capacités d'adhésion aux tissus dentaires, ils permettent de privilégier une dentisterie *a minima*, essentiellement additive. Le thérapeute doit prendre en considération de nombreux facteurs – biologiques, médicaux, mécaniques et financiers – afin de choisir de façon raisonnée les matériaux qui permettront de répondre au mieux à ces problématiques.

Toutefois, il faut garder à l'esprit qu'une approche pluridisciplinaire est essentielle face à ces situations, pour lesquelles une prise en charge étiologique est un préalable indispensable pour la pérennité du traitement. La prise en charge globale et son suivi régulier sont les garants d'une médecine bucco-dentaire de qualité.

VII. Bibliographie

1. D'incau E, Rouze l'Alzit F, Pia J-P and *al.* Usure dentaire : origines et formes des lésions. Réal Clin Rev Eur Odontol. 22 juin 2018;29.
2. Lasfargues JJ and Colon P, Odontologie conservatrice et restauratrice Tome 1 Une approche médicale globale, Cdp, JPIO Odontologie, 2009
3. Dowson D. Bio-tribology. Faraday Discuss. 2012;156:9-30; discussion 87-103.
4. Mair LH. Wear in dentistry--current terminology. J Dent. juin 1992;20(3):140-4.
5. Rees JS and Somi S A guide to the clinical management of attrition | Br Dent J. 2018 Mar 9;224(5):319-323
6. Tawakoli PN, Becker K and Attin T. Abrasive effects of diamond dentifrices on dentine and enamel. Swiss Dent J. 15 janv 2018;128(1):14-9.
7. Bartlett DW and Shah P. A Critical Review of Non-cariou Cervical (Wear) Lesions and the Role of Abfraction, Erosion, and Abrasion. J Dent Res. avr 2006;85(4):306-12.
8. Duangthip D, Man A, Chu C-H *et al.* Occlusal stress is involved in the formation of non-cariou cervical lesions. A systematic review of abfraction. Am J Dent. août 2017;30(4):212-20.
9. Kanzow P, Wegehaupt FJ, Wiegand A. *et al.*, Etiology and pathogenesis of dental erosion. Quintessence Int Berl Ger 1985. avr 2016;47(4):275-8.
10. Lussi A and Carvalho TS. Erosive tooth wear: a multifactorial condition of growing concern and increasing knowledge. Monogr Oral Sci. 2014;25:1-15.
11. Buzalaf M a. R, Magalhães AC and Rios D. Prevention of erosive tooth wear: targeting nutritional and patient-related risks factors. Br Dent J. 9 mars 2018;224(5):371-8.
12. Carpenter G, Cotroneo E, Austin R, *et al.* Composition of enamel pellicle from dental erosion patients. Caries Res. 2014;48(5):361-7.
13. Wilder-Smith CH, Materna A, Lussi A. *et al.* Longitudinal study of gastroesophageal reflux and erosive tooth wear. BMC Gastroenterol. 2017 Oct 25;17(1):113
14. Eusebi LH, Ratnakumaran R, Ford AC *et al.* Global prevalence of, and risk factors for, gastro-oesophageal reflux symptoms: a meta-analysis. Gut. 1 mars 2018;67(3):430-40.
15. Ranjitkar S, Kaidonis JA and Smales RJ. Gastroesophageal Reflux Disease and Tooth Erosion. International Journal of Dentistry. 2012
16. Milosevic A, Agrawal N, Mair L. *et al.* The occurrence of toothwear in users of Ecstasy (3,4-methylenedioxymethamphetamine). Community Dent Oral Epidemiol. août 1999;27(4):283-7.
17. Imfeld C and Imfeld T. [Eating disorders (II)--dental aspects]. Schweiz Monatsschrift Zahnmed Rev Mens Suisse Odonto-Stomatol Riv Mens Svizzera Odontol E Stomatol. 2005;115(12):1163-71.

18. Aranha ACC, Eduardo C de P and Cordás TA. Eating disorders. Part I: Psychiatric diagnosis and dental implications. *J Contemp Dent Pract.* 1 sept 2008;9(6):73-81.
19. Vukosavljevic D, Custodio W, Siqueira WL. *et al.* Acquired pellicle as a modulator for dental erosion. *Arch Oral Biol.* 1 juin 2014;59(6):631-8.
20. van Nieuw Amerongen A, Bolscher JGM and Veerman ECI. Salivary Proteins: Protective and Diagnostic Value in Cariology? *Caries Res.* 2004;38(3):247-53.
21. Buxeraud J. Érosion dentaire : réduisons les facteurs de risque. *Actual Pharm.* sept 2015;54(548):45-8.
22. O'Toole S, Bernabé E, Bartlett D. *et al.* Timing of dietary acid intake and erosive tooth wear: A case-control study. *J Dent.* 1 janv 2017;56:99-104.
23. Wiegand A, Kuhn M, Attin T. *et al.* Abrasion of eroded dentin caused by toothpaste slurries of different abrasivity and toothbrushes of different filament diameter. *J Dent.* juin 2009;37(6):480-4.
24. Zero DT and Lussi A. Erosion — chemical and biological factors of importance to the dental practitioner. *Int Dent J.* 2005;55(S4):285-90.
25. Wiegand A and Attin T. Occupational dental erosion from exposure to acids: a review. *Occup Med Oxf Engl.* mai 2007;57(3):169-76.
26. Richards D. Impact of diet on tooth erosion. *Evid Based Dent.* 2016;17(2):40.
27. Geurtsen W. Rapid general dental erosion by gas-chlorinated swimming pool water. Review of the literature and case report. *Am J Dent.* déc 2000;13(6):291-3.
28. Zunzarren R. L'érosion dentaire, un processus fréquent chez le sportif. *Actual Pharm.* nov 2012;51(520):41-3.
29. Jaeggi T and Lussi A. Prevalence, incidence and distribution of erosion. *Monogr Oral Sci.* 2014;25:55-73.
30. Wetselaar P, Wetselaar-Glas MJM, Lobbezoo F. *et al.* Assessment of the amount of tooth wear on dental casts and intra-oral photographs. *J Oral Rehabil.* 43(8):615-20.
31. Poggio C, Lombardini M, Ceci M. *et al.* Analysis of dentin/enamel remineralization by a CPP-ACP paste: AFM and SEM study. *Scanning.* 2013;35(6):366-74.
32. Ganss C and Lussi A. Diagnosis of erosive tooth wear. *Monogr Oral Sci.* 2014;25:22-31.
33. Wetselaar P and Lobbezoo F. The tooth wear evaluation system: a modular clinical guideline for the diagnosis and management planning of worn dentitions. *J Oral Rehabil.* 43(1):69-80.
34. Bassiouny MA and Yang J. Influence of drinking patterns of carbonated beverages on dental erosion. *Gen Dent.* juin 2005;53(3):205-10.
35. Joshi M, Joshi N, Raikar S. *et al.* Techniques to Evaluate Dental Erosion: A Systematic Review of Literature. *J Clin Diagn Res JCDR.* oct 2016;10(10):ZE01-7.

36. Smith BG and Knight JK. An index for measuring the wear of teeth. *Br Dent J.* 23 juin 1984;156(12):435-8.
37. Bardsley PF. The evolution of tooth wear indices. *Clin Oral Investig.* mars 2008;12 Suppl 1:S15-19.
38. Bartlett D, Ganss C and 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.
39. Alaraudanjoki V, Saarela H, Tjäderhane L, *et al.* Is a Basic Erosive Wear Examination (BEWE) reliable for recording erosive tooth wear on 3D models? *J Dent.* 1 avr 2017;59:26-32.
40. Vailati F and 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.
41. Loomans B, Opdam N, Wilson N. *et al.*, Severe Tooth Wear: European Consensus Statement on Management Guidelines . *J Adhes Dent.* 2017;19(2):111-119
42. Lussi A, Jaeggi T and Schaffner M. Prevention and minimally invasive treatment of erosions. *Oral Health Prev Dent.* 2004;2 Suppl 1:321-5.
43. Abduo J. Safety of increasing vertical dimension of occlusion: a systematic review. *Quintessence Int Berl Ger* 1985. mai 2012;43(5):369-80.
44. Garot E, Manton D and Rouas P. Reminéralisation des lésions érosives : intérêts des complexes phospho-calciques. *Réal Clin Rev Eur Odontol.* 1 juin 2018;22.
45. Shen P, Walker GD, Reynolds EC. *et al.*, Food acid content and erosive potential of sugar-free confections. *Aust Dent J.* 1 juin 2017;62(2):215-22.
46. Markowitz K and Pashley DH. Discovering new treatments for sensitive teeth: the long path from biology to therapy. *J Oral Rehabil.* avr 2008;35(4):300-15.
47. Orthlieb JD and Ehrmann E., La Dimension Verticale d'Occlusion mythes et réalités , *Réalités cliniques: revue européenne d'odontologie* jan 2013 24(2):99-104 .
48. Crothers AJR. Tooth wear and facial morphology. *J Dent.* 1 déc 1992;20(6):333-41.
49. Poyser NJ, Porter RWJ, Kelleher MGD. *et al* The Dahl Concept: past, present and future. *Br Dent J.* 11 juin 2005;198:669-76.
50. Goodacre CJ, Bernal G, Kan JYK. *et al.* Clinical complications in fixed prosthodontics. *J Prosthet Dent.* juill 2003;90(1):31-41.
51. Lasserre JF. Fusion - Art et la nature dans les restaurations céramiques , *Quintessence Int, A* paraître octobre 2019
52. Dahl BL, Krogstad O and Karlsen K. An alternative treatment in cases with advanced localized attrition. *J Oral Rehabil.* 1975 Jul;2(3):209-14
53. Wilder-Smith CH, Materna A, Lussi A. *et al.* Gastro-oesophageal reflux is common in oligosymptomatic patients with dental erosion: A pH-impedance and endoscopic study. *United Eur Gastroenterol J.* avr 2015;3(2):174-81.

54. Vailati F and Belser UC. Full-Mouth Adhesive Rehabilitation of a Severely Eroded Dentition: The Three-Step Technique. Part 3. *Eur J Esthet Dent*. sept 2008;3(3):236-57.
55. Vailati F and Belser UC. Full-Mouth Adhesive Rehabilitation of a Severely Eroded Dentition: The Three-Step Technique. Part 1. *Eur J Esthet Dent*. mars 2008;3(1):30-44.
56. Vailati F and Belser UC. Full-mouth adhesive rehabilitation of a severely eroded dentition: the three-step technique. Part 2. *Eur J Esthet Dent Off J Eur Acad Esthet Dent*. 2008;3(2):128-46.
57. Vailati F and Carciofo S. CAD/CAM monolithic restorations and full-mouth adhesive rehabilitation to restore a patient with a past history of bulimia: the modified three-step technique. *Int J Esthet Dent*. 2016;11(1):36-56.
58. Orthlieb JD. and Ehrmann E. Déterminants du choix de la DVO thérapeutique. *Réalités Cliniques* 2013. Vol. 24, n°2 : pp. 133-138
59. Fraedani M. and Barducci G. Réhabilitation esthétique en prothèse fixée 2 Traitement Prothétique Une approche de l'intégration esthétique, biologique et fonctionnelle . Quintessence international, 2010
60. Simon H and Magne P. Clinically based diagnostic wax-up for optimal esthetics: the diagnostic mock-up. *J Calif Dent Assoc*. mai 2008;36(5):355-62.
61. Koubi S, Gurel G, Tassery H. *et al*. A Simplified Approach for Restoration of Worn Dentition Using the Full Mock-up Concept: Clinical Case Reports. *Int J Periodontics Restorative Dent*. avr 2018;38(2):189-97.
62. Dietschi D. Traitement interceptif de l'usure dentaire par méthode directe. *Réal Clin*. 2018;29(4):296-303.
63. Attin T, Filli T, Schmidlin PR. *et al*. Composite vertical bite reconstructions in eroded dentitions after 5.5 years: a case series. *J Oral Rehabil*. 1 janv 2012;39(1):73-9.
64. Pini NP, De Marchi LM, Pascotto RC. *et al*. Minimally Invasive Adhesive Rehabilitation for a Patient With Tooth Erosion: Seven-year Follow-up. *Oper Dent*. 24 août 2018;
65. Chockattu SJ, Deepak BS, Sood A, Goud MK. *et al*. Management of dental erosion induced by gastro-esophageal reflux disorder with direct composite veneering aided by a flexible splint matrix. *Restor Dent Endod*. 2018 Feb 6;43(1):e13
66. Dietschi D. Free-hand composite resin restorations: a key to anterior aesthetics. *Pract Periodontics Aesthetic Dent PPAD*. sept 1995;7(7):15-25; quiz 27.
67. Friebel M, Pernel O, Meinke MC. *et al*. Simulation of color perception of layered dental composites using optical properties to evaluate the benefit of esthetic layer preparation technique. *Dent Mater Off Publ Acad Dent Mater*. avr 2012;28(4):424-32.
68. Edelhoff D and Ahlers MO. Occlusal onlays as a modern treatment concept for the reconstruction of severely worn occlusal surfaces. *Quintessence Int*. 7 août 2018;49(7):521-33.
69. Thomas Giraud, Clara Ramel and Anne Raskin Les résines composites – Partie 1 – Composition et structure. *Biomatériaux Matériaux Cliniques* .2018; 3(1)

70. Loomans B a. C, Kreulen CM, Huysmans MCDNJM, *et al.* Clinical performance of full rehabilitations with direct composite in severe tooth wear patients: 3.5 Years results. J Dent. mars 2018;70:97-103.
71. Thomaidis S, Kakaboura A, Zinelis S. *et al.* Mechanical properties of contemporary composite resins and their interrelations. Dent Mater. 1 août 2013;29(8):e132-41.
72. Spitznagel FA, Boldt J and Gierthmuehlen PC. CAD/CAM Ceramic Restorative Materials for Natural Teeth. J Dent Res. sept 2018;97(10):1082-91.
73. Etienne O., Toledano C, Serfaty R, *et al.* Restaurations tout-céramique sur dents vitales - Editions CdP: 2011
74. Issaoui H, Moussally C, Fron Chabouis H *et al.* CFAO : les matériaux accessibles – Partie 2 – Matériaux usinables : les composites. Biomatériaux Cliniques Jan 2018 2(2)
75. Lawson NC, Bansal R and Burgess JO. Wear, strength, modulus and hardness of CAD/CAM restorative materials. Dent Mater. nov 2016;32(11):e275-83.
76. Silva LH da, Lima E de, Cesar PF. *et al.* Dental ceramics: a review of new materials and processing methods. Braz Oral Res. 28 août 2017;31(suppl 1):e58.
77. Inokoshi M, De Munck J, Van Meerbeek B. *et al.* Meta-analysis of bonding effectiveness to zirconia ceramics. J Dent Res. avr 2014;93(4):329-34.
78. Bernard C and Raux F. Abrasivité des matériaux prothétiques esthétiques face à une dent saine, Réalités Cliniques, juin 2018 29(2) :119-125.
79. Tay FR and Pashley DH. Resin bonding to cervical sclerotic dentin: a review. J Dent. mars 2004;32(3):173-96.
80. Cruz JB, Bonini G, Cruz JB, *et al.* Bonding stability of adhesive systems to eroded dentin. Braz Oral Res. 2015;29(1):1-6.
81. Zimmerli B, De Munck J, Van Meerbeek B. *et al.* Long-term bonding to eroded dentin requires superficial bur preparation. Clin Oral Investig. oct 2012;16(5):1451-61.
82. Hickel R, Peschke A, Peters M, *et al.* FDI World Dental Federation: clinical criteria for the evaluation of direct and indirect restorations-update and clinical examples. Clin Oral Investig. août 2010;14(4):349-66.
83. Metz MJ, Stapleton BM, Lin W-S. *et al.* A cost-effective treatment for severe generalized erosion and loss of vertical dimension of occlusion: laboratory-fabricated composite resin restorations. Gen Dent. oct 2015;63(5):e12-17.
84. Moretto G, Pupo YM, Araujo FO. *et al.* Prosthetic Rehabilitation of a Patient With Gastroesophageal Reflux Disease: Five-Year Follow-up. Oper Dent. 2016 Mar-Apr;41(2):132-7
85. Mesko ME, Sarkis-Onofre R, Pereira-Cenci T. *et al.* Rehabilitation of severely worn teeth: A systematic review. J Dent. mai 2016;48:9-15.

86. Marsicano JA, de Moura-Grec PG, Sales-Peres SH de C. *et al.* Gastroesophageal reflux, dental erosion, and halitosis in epidemiological surveys: a systematic review. *Eur J Gastroenterol Hepatol.* févr 2013;25(2):135-41.
87. Mehl C, Wolfart S, Kern M. *et al.* Perception of dental esthetics in different cultures. *Int J Prosthodont.* déc 2014;27(6):523-9.
88. Mainjot AKJ. The One step-No prep technique: A straightforward and minimally invasive approach for full-mouth rehabilitation of worn dentition using polymer-infiltrated ceramic network (PICN) CAD-CAM prostheses. *J Esthet Restor Dent Off Publ Am Acad Esthet Dent Al.* 27 oct 2018;
89. Ioannidis A, Mühlemann S, Benic GI. *et al.* Ultra-thin occlusal veneers bonded to enamel and made of ceramic or hybrid materials exhibit load-bearing capacities not different from conventional restorations. *J Mech Behav Biomed Mater.* févr 2019;90:433-40.
90. Yu P, Xu Z, Gao S. *et al.* Effect of acidic agents on the wear behavior of a polymer infiltrated ceramic network (PICN) material. *J Mech Behav Biomed Mater.* 2017;74:154-63.
91. Facenda JC, Borba M and Corazza PH. A literature review on the new polymer-infiltrated ceramic-network material (PICN). *J Esthet Restor Dent Off Publ Am Acad Esthet Dent Al.* juill 2018;30(4):281-6.
92. Ahmed KE and Murbay S. Survival rates of anterior composites in managing tooth wear: systematic review. *J Oral Rehabil.* févr 2016;43(2):145-53.
93. Dietschi D, Fahl N Jr. Shading concepts and layering techniques to master direct anterior composite restorations: an update *Br Dent J.* 2016 Dec 16;221(12):765-771
94. Bello YD, Di Domenico MB, Lise MW, Corazza PH. *et al.* Bond strength between composite repair and polymer-infiltrated ceramic-network material: Effect of different surface treatments. *J Esthet Restor Dent Off Publ Am Acad Esthet Dent Al.* 3 déc 2018;
95. Flury S, Schmidt SZ, Lussi A. *et al.* Dentin bond strength of two resin-ceramic computer-aided design/computer-aided manufacturing (CAD/CAM) materials and five cements after six months storage. *Dent Mater J.* 1 oct 2016;35(5):728-35.
96. Magne P, Oh WS, DeLong R. *et al.* Wear of enamel and veneering ceramics after laboratory and chairside finishing procedures. *J Prosthet Dent.* déc 1999;82(6):669-79.
97. Egilmez F, Ergun G, Lassila LVJ. *et al.* Short and long term effects of additional post curing and polishing systems on the color change of dental nano-composites. *Dent Mater J.* 2013;32(1):107-14.
98. Pozzobon RT, Bohrer TC, Marquezan M. *et al.* The effect of immediate and delayed polishing on the color stability of a composite resin. *Gen Dent.* déc 2017;65(6):e9-12.
99. Rodriguez JM, Austin RS and Bartlett DW. In vivo measurements of tooth wear over 12 months. *Caries Res.* 2012;46(1):9-15.
100. Van de Sande FH, Collares K, Opdam N. *et al.* Restoration Survival: Revisiting Patients' Risk Factors Through a Systematic Literature Review. *Oper Dent.* sept 2016;41(S7):S7-26.

101. Roopa KB, Basappa N, Lamba G. *et al.* Effect of Whitening Dentifrice on Micro Hardness, Colour Stability and Surface Roughness of Aesthetic Restorative Materials. J Clin Diagn Res JCDR. mars 2016;10(3):ZC06-11.
102. Bezgin T, Özer L, Özkan P. *et al.* Effect of toothbrushing on color changes of esthetic restorative materials. J Esthet Restor Dent Off Publ Am Acad Esthet Dent Al. avr 2015;27 Suppl 1:S65-73.
103. Goldstein GR. The longevity of direct and indirect posterior restorations is uncertain and may be affected by a number of dentist-, patient-, and material-related factors. J Evid-Based Dent Pract. mars 2010;10(1):30-1.
104. Zanetti F, Zhao X, Ren Y. *et al.* Effects of cigarette smoke and tobacco heating aerosol on color stability of dental enamel, dentin, and composite resin restorations. Quintessence Int Berl Ger 1985. 18 déc 2018;2-12.
105. Esmaili B, Afkhami S and Abolghasemzadeh F. The effect of time between curing and tea immersion on composite resin discoloration. Gen Dent. avr 2018;66(2):64-8.
106. Poggio C, Vialba L, Beltrami R, *et al.* Color Stability of New Esthetic Restorative Materials: A Spectrophotometric Analysis. J Funct Biomater. 6 juill 2017;8(3).

VIII. Annexe

A. Esthetic properties	1. Surface lustre	2. Staining a. surface b. margin	3. Color match and translucency	4. Esthetic anatomical form
1. Clinically excellent / very good	1.1 Lustre comparable to enamel.	2a.1 No surface staining. 2b.1 No marginal staining.	3.1 Good color match, no difference in shade and/or translucency.	4.1 Form is ideal.
2. Clinically good (after polishing probably very good)	1.2.1 Slightly dull, not noticeable from speaking distance. 1.2.2 Some isolated pores.	2a.2 Minor surface staining, easily removable by polishing. 2b.2 Minor marginal staining, easily removable by polishing.	3.2 Minor deviations in shade and/or translucency	4.2 Form is only slightly deviated from the normal.
3. Clinically sufficient / satisfactory (minor shortcomings, no unacceptable effects but not adjustable w/o damage to the tooth)	1.3.1 Dull surface but acceptable if covered with film of saliva. 1.3.2 Multiple pores on more than one third of the surface.	2a.3 Moderate surface staining that may also present on other teeth, not esthetically unacceptable. 2b.3 Moderate marginal staining, not esthetically unacceptable.	3.3 Distinct deviation but acceptable. Does not affect esthetics: 3.3.1 more opaque 3.3.2 more translucent 3.3.3 darker 3.3.4 brighter	4.3 Form deviates from the normal but is esthetically acceptable.
4. Clinically unsatisfactory (but reparable)	1.4.1 Rough surface, cannot be masked by saliva film, simple polishing is not sufficient. Further intervention necessary. 1.4.2 Voids.	2a.4 Unacceptable surface staining on the restoration and major intervention necessary for improvement. 2b.4 Pronounced marginal staining; major intervention necessary for improvement.	3.4 Localized clinically deviation that can be corrected by repair: 3.4.1 too opaque. 3.4.2 too translucent. 3.4.3 too dark. 3.4.4 too bright.	4.4. Form is affected and unacceptable esthetically. Intervention/correction is necessary.
5. Clinically poor (replacement necessary)	1.5 Very rough, unacceptable plaque retentive surface.	2a.5 Severe surface staining and/or subsurface staining, generalized or localized, not accessible for intervention. 2b.5 Deep marginal staining, not accessible for intervention.	3.5 Unacceptable. Replacement necessary.	4.5 Form is unsatisfactory and/or lost. Repair not feasible / reasonable. Replacement needed.
Overall esthetic score	Acceptable esthetically (n and %):		Not acceptable (n, % and reasons):	

B. Functional properties	5. Fracture of material and retention	6. Marginal adaptation	7. Occlusal contour and wear a) qualitatively b) quantitatively	8. Approximal anatomical form a. contact point b. contour	9. Radiographic examination (when applicable)	10. Patient's view
1. Clinically excellent / very good	5.1 No fractures / cracks.	6.1 Harmonious outline, no gaps, no white or discolored lines	7a.1 Physiological wear equivalent of enamel. 7b.1 Wear corresponding to 80-120% of enamel.	8a.1 Normal contact point (floss or 25 µm metal blade can pass) 8b.1 Normal contour.	9.1 No pathology, harmonious transition between restoration and tooth.	10.1 Entirely satisfied with esthetics and function.
2. Clinically good	5.2 Small hairline crack.	6.2.1 Marginal gap (<150 µm), white lines. 6.2.2 Small marginal fracture removable by polishing. 6.2.3 Slight ditching, slight step/flashes, minor irregularities.	7a.2 Normal wear only slightly different from that to enamel. 7b.2 50-80% or 120-150 % wear compared to that of corresponding enamel.	8a.2. Contact slightly too strong but no disadvantage (floss or 25 µm metal blade can only pass with pressure). 8b.2 Slightly deficient contour.	9.2.1 Acceptable material excess present. 9.2.2 Positive/negative step present at margin <150 µm.	10.2 Satisfied. 10.2.1 Esthetics. 10.2.2 Function, e.g., minor roughness
3. Clinically sufficient / satisfactory (minor shortcomings, no unacceptable effects but not adjustable w/o damage to the tooth)	5.3 Two or more or larger hairline cracks and/or material chip fracture not affecting the marginal integrity or approximal contact.	6.3.1 Gap < 250 µm not removable. 6.3.2. Several small marginal fractures. 6.3.3 Major irregularities, ditching or flash, steps.	7a.3 Different wear rate than enamel but within the biological variation. 7b.3 < 50 % or 150-300 % of corresponding enamel	8a.3. Somewhat weak contact, no indication of damage to tooth, gingiva or periodontal structures; 50 µm metal blade can pass 8b.3 Visible deficient contour	9. 3. 1 Marginal gap < 250 µm. 9. 3. 2 Negative steps visible < 250 µm. No adverse effects noticed. 9.3.3 Poor radiopacity of filling material.	10.3 Minor criticism but no adverse clinical effects. 10.3.1 Esthetic shortcomings. 10.3.2 Some lack of chewing comfort. 10.3.3 Unpleasant treatment procedure.
4. Clinically unsatisfactory / (but reparable)	5.4.1 Material chip fractures which damage marginal quality or approximal contacts. 5.4.2 Bulk fractures with partial loss (less than half of the restoration).	6.4.1 Gap > 250 µm or dentine/base exposed. 6.4.2. Severe 6.4.3 Larger irregularities or steps (repair necessary)	7a.4 Wear considerably exceeds normal enamel wear; or 7b.4 Restoration > 300 % of enamel wear or antagonist > 300 %.	8a.4 Too weak and possible damage due to food impaction; 100 µm metal blade can pass 8b.4 Inadequate contour Repair possible.	9.4.1 Marginal gap >250 µm. 9.4.2 Material excess accessible 9.4.3 Negative steps >250µm and reparable.	10.4 Desire for improvement 10.4.1 Esthetics. 10.4.2 Function, e.g., tongue irritation Reshaping of anatomical form or refurbishing is possible.
5. Clinically poor (replacement necessary)	5.5 (Partial or complete) loss of restoration or multiple fractures.	6.5.1 Restoration (complete or partial) is loose but in situ. 6.5.2 Generalized major gaps or irregularities.	7a.5 Wear is excessive. 7b.5 Restoration or antagonist > 500 % of corresponding enamel.	8a.5 Too weak and/or clear damage due to food impaction and/or pain/gingivitis. 8b.4 Insufficient contour requires replacement	9.5.1 Secondary caries, large gaps, large overhangs 9.5.2 Apical pathology 9.5.3 Fracture/loss of restoration or tooth.	10.5 Completely dissatisfied and / or adverse effects, incl. pain.
Overall functional score	Acceptable function (n and %):			Not acceptable (n, % and reasons):		

C. Biological properties	11. Postoperative (hyper-)sensitivity and tooth vitality	12. Recurrence of caries (CAR), erosion, abfraction	13. Tooth integrity (enamel cracks, tooth fractures)	14. Periodontal response (always compared to a reference tooth)	15. Adjacent mucosa	16 Oral and general health
1. Clinically very good	11.1 No hypersensitivity, normal vitality.	12.1 No secondary or primary caries	13.1 Complete integrity.	14.1. No plaque, no inflammation, no pockets.	15.1 Healthy mucosa adjacent to restoration.	16.1 No oral or general symptoms.
2. Clinically good (after correction maybe very good) No treatment required.	11.2 Minor hypersensitivity for a limited period of time, normal vitality.	12.2 Small and localized 1. Demineralization 2. Erosion or 3. Abfraction.	13.2.1 Small marginal enamel fracture (<150 µm). 13.2.2 Hairline crack in enamel (<150 µm).	14.2. Little plaque, no inflammation (gingivitis), no pocket development 14.2.1 without overhangs, gaps or inadequate anatomic form 14.2.2 with overhangs, gaps or inadequate anatomic form	15.2 Healthy after minor removal of mechanical irritations (plaque, calculus, sharp edges etc.)	16.2 Minor transient symptoms of short duration; local or generalized.
3. Clinically sufficient / satisfactory (minor shortcomings with no adverse effects but not adjustable without damage to the tooth)	11.3.1 Moderate hypersensitivity 11.3.2 Delayed/mild sensitivity; no subjective complaints, no treatment needed.	12.3 Larger areas of 1. Demineralisation 2. Erosion or 3. Abrasion/abfraction on, dentine not exposed Only preventive measures necessary ().	13.3.1 Marginal enamel defect <250µm 13.3.2 Crack <250µm; 13.3.3 Enamel chipping. 13.3.4 Multiple cracks	14.3. Difference up to one grade in severity of PBI compared to baseline and compared to control tooth. 14.3.1 without overhangs, gaps or inadequate anatomic form.	15.3 Alteration of mucosa but no suspicion of causal relationship with restorative material.	16.3. Transient symptoms, local and/or general.
4. Clinically unsatisfactory (repair for prophylactic reasons)	11.4.1 Intense hypersensitivity. 11.4.2 Delayed with minor subjective symptoms. 11.4.3 No clinical detectable sensitivity. Intervention necessary but not replacement.	12. 4.1 Caries with cavitation and suspected undermining caries 12.4.2 Erosion in dentine 12.4.3 Abrasion/abfraction in dentine. Localized and accessible can be repaired.	13.4.1 Major marginal enamel defects; gap > 250 µm or dentine or base exposed. 13.4.2 Large cracks >250 µm, probe penetrates. 13.4.3. Large enamel chipping or wall fracture	14.4. Difference of more than one grade of PBI in comparison to control tooth or increase in pocket depth > 1mm requiring intervention. 14.4.1 without overhangs, gaps or inadequate anatomic form	15.4 Suspected mild allergic, lichenoid or toxic reaction.	16.4 Persisting local or general symptoms of oral contact stomatitis or lichen planus or allergic reactions. Intervention necessary but no replacement.
5. Clinically poor (replacement necessary)	11.5 Intense, acute pulpitis or non vital tooth. Endodontic treatment is necessary and restoration has to be replaced.	12.5 Deep caries or exposed dentine that is not accessible for repair of restoration.	13.5. Cusp or tooth fracture.	14.5 Severe / acute gingivitis or periodontitis 14.5.1 without overhangs, gaps or inadequate anatomic form	15.5 Suspected severe allergic, lichenoid or toxic reaction.	16.5. Acute / severe local and/or general symptoms.
Overall biological score	Acceptable biologically (n and %):			Not acceptable (n, % and reasons):		

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 :

Titre : Réhabilitation esthétique et fonctionnelle d'une patiente souffrant d'érosion dentaire par combinaison de restaurations directes et indirectes minimalement invasives : à propos d'un cas clinique original

Résumé :

L'usure dentaire d'origine érosive est une pathologie dont la prévalence est en constante augmentation ces dernières décennies. Son diagnostic, sa prise en charge étiologique et thérapeutique représentent un défi pour le praticien. Chacune de ces étapes est essentielle pour restaurer l'esthétique et la fonction de manière pérenne, dans une logique de préservation tissulaire. Si les matériaux actuels permettent une réhabilitation *a minima*, le coût global de celle-ci, nécessitant l'intervention d'un technicien de laboratoire, peut s'avérer très élevé. Le but de ce travail était de proposer, au travers d'un cas clinique, une alternative aux thérapeutiques actuelles, équivalente tant sur le plan esthétique que fonctionnel, tout en essayant de limiter son coût. Pour ce faire, notre choix s'est porté sur la combinaison de restaurations en composite réalisées en technique directe et de restaurations indirectes collées en PICN (matrice céramique avec infiltration de polymère). Les résultats obtenus étaient satisfaisants d'un point de vue esthétique, fonctionnel et biologique à court terme (6, 9 mois et 1 an post-opératoire). L'instauration d'un suivi à moyen et long terme ainsi que la réalisation de cas similaires permettraient d'évaluer la validité de cette thérapeutique.

Mots clés :

Usure de type érosive – Dentisterie minimalement invasive – Dimension verticale – Composite direct – Réseau de Céramique Infiltré de Polymère - Collage dentaire

Title : Direct and indirect minimally invasive adhesive rehabilitation to restore aesthetic and function of an eroded dentition : about an original clinical case

Abstract :

Prevalence of erosive dental wear has critically increased over the last decades. Diagnostic procedure, etiologic management and treatment options remain major challenges for the dental practitioner. Each step is essential to restore function and aesthetic, by taking a minimal-intervention approach into consideration. Even though current biomaterials enable minimally invasive rehabilitations, these therapeutic solutions require laboratory steps and may be expensive. The aim of this work was to propose, through an original clinical case, an alternative treatment allowing for optimal aesthetic and functional result, with a reduced cost impact. In order to achieve this aim, we performed direct composite restorations combined with indirect PICN (Polymer-infiltrated ceramic networks) restorations. Aesthetic, functional and biological results were satisfactory in the short-term (6, 9 months and 1 year post-operative). The establishment of a middle and long-term follow-up, with further similar clinical cases, would allow to assess the validity of this therapeutic.

Keywords :

Tooth erosion – Minimally Invasive Procedure – Vertical Dimension – Direct Composite – Polymer Infiltrated Ceramic Network Dental bonding