UNIVERSITE DE LILLE

FACULTE DE CHIRURGIE DENTAIRE

Année de soutenance : 2021 N°:

THESE POUR LE

DIPLOME D'ETAT DE DOCTEUR EN CHIRURGIE DENTAIRE

Présentée et soutenue publiquement le 1er juillet 2021

Par Marine WATTEL ANDRE

Née le 03 avril 1995 à Lille

Le traitement des lésions d'usure avec élévation de la dimension verticale par la méthode du full mock-up

JURY

Président :	Monsieur le Professeur Pascal BEHIN
Assesseurs :	Monsieur le Docteur Jérôme VANDOMME
	Monsieur le Docteur Philippe BOITELLE
	Monsieur le Docteur Guillaume PISKORSKI

Président de l'Université	:	Pr. J-C. CAMART
Directeur Général des Services de l'Université	:	M-D. SAVINA
Doyen	:	E. BOCQUET
Vice-Doyen	:	A. de BROUCKER
Responsable des Services	:	S. NEDELEC
Responsable de la Scolarité	:	M. DROPSIT

PERSONNEL ENSEIGNANT DE L'U.F.R.

PROFESSEURS DES UNIVERSITES :

P. BEHIN	Prothèses
T. COLARD	Fonction-Dysfonction, Imagerie, Biomatériaux
E. DELCOURT-DEBRUYNE	Professeur Emérite Parodontologie
C. DELFOSSE	Responsable du Département d'**Odontologie Pédiatrique**
E. DEVEAUX	Dentisterie Restauratrice Endodontie

MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES

K. AGOSSA	Parodontologie
T. BECAVIN	Dentisterie Restauratrice Endodontie
A. BLAIZOT	Prévention, Epidémiologie, Economie de la Santé, Odontologie Légale.
P. BOITELLE	Prothèses
F. BOSCHIN	Responsable du Département de **Parodontologie**
E. BOCQUET	Responsable du Département d'**Orthopédie Dento-Faciale** **Doyen de la Faculté de Chirurgie Dentaire**
C. CATTEAU	Responsable du Département de **Prévention, Epidémiologie, Economie de la Santé, Odontologie Légale.**
X. COUTEL	Biologie Orale
A. de BROUCKER	Fonction-Dysfonction, Imagerie, Biomatériaux
M. DEHURTEVENT	Prothèses
T. DELCAMBRE	Prothèses
F. DESCAMP	Prothèses
M. DUBAR	Parodontologie
A. GAMBIEZ	Dentisterie Restauratrice Endodontie
F. GRAUX	Prothèses
P. HILDELBERT	Responsable du Département de **Dentisterie Restauratrice Endodontie**
C. LEFEVRE	Prothèses
J.L. LEGER	Orthopédie Dento-Faciale
M. LINEZ	Dentisterie Restauratrice Endodontie
T. MARQUILLIER	Odontologie Pédiatrique
G. MAYER	Prothèses
L. NAWROCKI	Responsable du Département de **Chirurgie Orale** Chef du Service d'Odontologie A. Caumartin - CHRU Lille
C. OLEJNIK	Responsable du Département de **Biologie Orale**
P. ROCHER	Fonction-Dysfonction, Imagerie, Biomatériaux
L. ROBBERECHT	Dentisterie Restauratrice Endodontie
M. SAVIGNAT	Responsable du Département des **Fonction-Dysfonction, Imagerie, Biomatériaux**
T. TRENTESAUX	Odontologie Pédiatrique
J. VANDOMME	Responsable du Département de **Prothèses**

Réglementation de présentation du mémoire de Thèse

Par délibération en date du 29 octobre 1998, le Conseil de la Faculté de Chirurgie Dentaire de l'Université de Lille 2 a décidé que les opinions émises dans le contenu et les dédicaces des mémoires soutenus devant jury doivent être considérées comme propres à leurs auteurs, et qu'ainsi aucune approbation, ni improbation ne leur est donnée.

Aux membres du jury…

Monsieur le Professeur Pascal BEHIN

Professeur des Universités – Praticien Hospitalier des CSERD

Section Réhabilitation Orale
Département Prothèses

Docteur en Chirurgie Dentaire
Docteur en Odontologie de l'Université Paris Descartes
Habilitation à Diriger des Recherches - Université de Lille
Certificat d'Etudes Supérieures de Biomatériaux dentaires - Paris Descartes
Certificat d'Etudes Supérieures de Prothèse Fixée - Paris Descartes

Responsable Unité Fonctionnelle de Prothèses

Cher Professeur Béhin,
Il reste peu de place sur cette page pour que je vous exprime ma gratitude et mon admiration.
Mon estime pour vous est la plus haute. Votre savoir m'a souvent intimidé tant vous tutoyez l'excellence. Vous faites l'admiration de vos étudiants et avez marqué les esprits de vos futurs confrère.
C'était un privilège de vous avoir comme professeur, et un grand honneur que vous présidiez le jury de ma thèse.

Monsieur le Docteur Jérôme VANDOMME

Maître de Conférences des Universités – Praticien Hospitalier des CSERD

Section Réhabilitation Orale
Département Prothèses

Docteur en Chirurgie Dentaire
Docteur en Biologie Cellulaire de l'Université de Lille2
Master II Biologie Santé
Master I des Sciences Biologiques et Médicales

Responsable du Département de Prothèses
Assesseur aux Nouvelles Technologies

Cher Docteur Vandomme,
Je tiens à vous remercier d'honorer mon travail en siégeant parmi ce jury.
C'est un honneur et aussi une joie pour moi d'achever mes études en votre présence. Votre implication auprès des étudiants et votre goût de transmettre transparaît dans la qualité de vos enseignements. En clinique, vous faisiez preuve d'une exigence positive, de justesse, et d'une grande bienveillance auprès de vos étudiants.
Merci pour votre présence aujourd'hui

Monsieur le Docteur Philippe BOITELLE

Maître de Conférences des Universités – Praticien Hospitalier des CSERD

Section Réhabilitation Orale
Département Prothèses

Docteur en Chirurgie Dentaire
Docteur de l'Université Paris 13, Sorbonne Paris Cité. Spécialité : Mécanique des matériaux.

Master 2 recherche Biologie et Santé, mention Biologie cellulaire et biologie quantitative – Université Lille2
Maîtrise de Sciences Biologiques et Médicales – Université Lille2
Certificat d'Etudes Supérieures d'Odontologie Prothétique option Prothèse fixée – Université Paris Descartes
Prix 2006 Annual Scholarship Award for outstanding academic achievements in dentistry – Pierre Fauchard Academy Foundation – New-York – U.S.A

Assesseur à la Formation Continue

Cher Docteur Boitelle,
Je vous remercie d'avoir accepter de faire partie de ce jury.
Vous nous avez enseigné la dentisterie adhésive et le biomimétisme. Avec la pratique, j'ai compris la prééminence des enseignements que vous nous avez dispensé. Merci d'avoir mené ces derniers avec passion.
Sans présomption, j'espère pouvoir dire que cette thèse est une revanche sur le cas clinique de D4.

Monsieur le Docteur Guillaume PISKORSKI

Assistant Hospitalo-Universitaire des CSERD

Section Réhabilitation Orale

Département Prothèses

Docteur en Chirurgie Dentaire

Cher Docteur Piskorski,
Je vous adresse mes remerciements les plus sincères pour avoir accepté la direction de cette thèse. Merci pour votre disponibilité, votre réactivité et vos encouragements.
J'espère avoir l'occasion d'autres échanges professionnels passionnés avec vous.

Je dédie cette thèse…

Le traitement des lésions d'usure avec élévation de la dimension verticale par la méthode du full mock-up

Introduction **14**

1 Les lésions d'usure **15**
1.1.1 Définitions **15**
1.1.2 Usure physiologique 15
1.1.3 Usure sévère 15
1.1.4 Usure pathologique 15
1.1.5 Erosion 15
1.1.6 Abrasion 16
1.1.7 Attrition 16
1.2 Conséquences de l'usure **16**
1.3 Prévalence **16**
1.4 Apport des restaurations adhésives en céramique dans la prise en charge des lésions d'usure **16**
1.5 Classifications des lésions non carieuses **17**
1.5.1 Classification de BEWE 17
1.5.2 Classification ACE 19

2 Les grands concepts occlusaux **20**
2.1 Définitions **20**
2.1.1 Dimension Verticale d'Occlusion 20
2.1.2 Dimension Verticale de Repos 20
2.1.3 Espace Libre d'Inocclusion 20
2.2 Egression compensatrice **20**
2.3 Différents concepts occlusaux **21**
2.3.1 L'occlusion d'intercuspidie maximale 21
2.3.2 La relation centrée 21
2.3.3 La position thérapeutique 21
2.4 Les mouvements de rapports dento-dentaires **21**
2.4.1 Propulsion 21
2.4.2 Diduction 21
2.4.3 Protection mutuelle et guide antérieur 22
2.5 Méthode d'évaluation de la dimension verticale **23**
2.6 Règles de l'augmentation de dimension verticale **23**
2.6.1 Objectifs de l'augmentation de DV 23
2.6.2 Prérequis et indications 23
2.6.3 Contre-indications 24
2.6.4 Règle des tiers 24
2.7 Approche rationnelle et systématique de l'augmentation de DV, critères de décision 25
2.7.1 Indicateurs généraux et neuro-physiologiques 25
2.7.2 Typologie squelettique et rapports occlusaux 26
2.7.3 Hauteur prothétique postérieure et antérieure 26
2.7.4 Proportions faciales esthétiques et morphologiques 27
2.8 Enregistrement de la RIM et analyse occlusale **27**
2.8.1 Enregistrement de la RIM – méthode traditionnelle 27
2.8.1.1 Choix de l'articulateur 27
2.8.1.2 Arc facial 28

2.8.1.3 Montage du modèle mandibulaire en fonction du concept occluso-prothétique choisi 28
2.8.1.3.1 Déprogrammation du patient 28
2.8.1.3.2 Manipulation et enregistrement de la RC 29
2.8.1.3.3 Montage du modèle mandibulaire sur articulateur 30
2.8.2 Enregistrement de la RIM – méthode virtuelle 30
2.8.2.1 Enregistrement de la RIM directement en bouche 30
2.8.2.2 Enregistrement traditionnel de la RIM et CFAO au laboratoire 30
2.8.2.3 Modjaw® 30
2.8.3 Analyse occlusale et réflexion architecturale 31
2.8.4 Photographies 32
2.9 De combien doit-on augmenter la DVO ? 32
2.10 Quelles sont les dents intéressées par l'augmentation de DV ? 33
3 Les restaurations adhésives en céramique (RAC) 35
3.1 Apport des RAC 35
3.2 Différentes techniques pour un même concept 35
3.2.1 MIPP – Minimal Invasive Prosthetic Procedure 35
3.2.2 3-step technique de F. Vailati 35
3.2.3 CLC5 method de J.-F. Lasserre 36
3.2.4 Full mock-up de S. Koubi et al. 36
4 Planification avec le full mock-up concept 38
4.1 Etape 1 – collecte des informations 38
4.1.1 Entretien avec le patient 38
4.1.2 Analyse esthétique 38
4.1.3 Enregistrement des références esthétiques de la face 38
4.1.4 Enregistrement de la position de la mandibule avec l'arc facial 39
4.1.5 Réalisation de composite directe sur les incisives centrales 39
4.1.6 Le couloir blanc 40
4.1.7 Enregistrement de la RIM 40
4.2 Création du projet en laboratoire, essayage du projet puis validation clinique 41
4.2.1 Matérialisation du projet en laboratoire 41
4.2.1.1 Analyse structurelle 41
4.2.1.2 Analyse fonctionnelle 41
4.2.1.3 Cires diagnostic 41
4.2.1.4 CFAO 41
4.2.2 Validation esthétique du projet par mock-up 42
4.2.2.1 Objectifs 42
4.2.2.2 Matériaux 42
4.2.2.2.2 Mock-up 44
Le matériau de choix est la résine injectable bis-GMA chémopolymérisable car il est simple d'utilisation et relativement esthétique. 44
4.2.2.3 Réalisation des mock-up 44
4.2.2.4 Validation esthétique 44
4.2.2.5 Phase de préparation gingivale 44
4.3 Etape 2 - Traitement de l'arcade supérieure 45
4.3.1 Prise de teinte 45
4.3.2 Formes et principes des préparations conservatrices 45
4.3.3 Dents des secteurs postérieurs 45
4.3.3.1 Design des restaurations occlusales postérieures 45
4.3.3.2 Choix des matériaux de restauration définitive des dents postérieures 48
4.3.3.2.1 Les matériaux composites 48
4.3.3.2.2 Les différents types de céramiques 48
4.3.3.2.3 Les matériaux hybrides 49
4.3.3.2.4 Pour conclure sur le choix des matériau en secteur postérieur 50
4.3.3.3 Epaisseur des restaurations postérieures 50

4.3.3.4 Préparation des dents postérieures 50
4.3.3.5 Que faire des anciennes restaurations ? 52
4.3.3.6 Séquence d'enregistrement de l'occlusion postérieure 52
4.3.4 Dents du secteur antérieur 53
4.3.4.1 Design des restaurations antérieures 53
4.3.4.2 Choix des matériaux des restaurations définitives antérieures 54
4.3.4.3 Préparation des dents antérieures 54
4.3.4.4 Enregistrement de l'occlusion antérieure 55
4.3.5 Empreintes 55
4.3.6 Mock-up provisoire maxillaire et mandibulaire 56
4.4 Validation de la dimension verticale 56
4.5 Etape 3 – Collage des restaurations définitives maxillaires et préparations mandibulaires 56
4.5.1 Retrait du mock-up maxillaire 56
4.5.2 Séquence d'assemblage des restaurations définitives maxillaires 56
4.5.2.1 Essayage esthétique et validation 56
4.5.2.2 Collage des restaurations 57
4.5.2.2.1 Conditionnement de l'intrados des pièces prothétiques 58
4.5.2.2.2 Conditionnement du substrat dentaire 59
4.5.2.2.3 Collage 59
4.5.2.2.4 Finitions et polissage de la céramique 60
4.5.3 Préparation des dents mandibulaires et provisoire 60
4.6 Etape 4 - Collage des restaurations définitives mandibulaires 60
4.7 Suivi 60

5 Cas clinique illustré 62
5.1 Etape 1 - collecte et analyse des informations 62
5.1.1 Entretien avec la patiente 62
5.1.2 analyse esthétique du sourire et endobuccale 63
5.1.3 Enregistrement du Ditramax® et d'un arc facial 64
5.1.4 Composite directe esthétique et fonctionnel sur les incisives centrales 64
5.1.5 Réalisation du wax-up 65
5.2 Etape 2 - Gingivectomie maxillaire 66
5.3 Etape 3 – traitement de l'arcade maxillaire 66
5.3.1 Prise de teinte 66
5.3.2 Full mock-up 66
5.3.3 Préparation calibrée des dents postérieures maxillaires 67
5.3.4 Enregistrement de l'occlusion postérieure 67
5.3.5 Préparation calibrée des dents antérieures maxillaires 68
5.3.6 Enregistrement de l'occlusion antérieure 68
5.3.7 Empreintes 68
5.3.8 Provisoire 68
5.4 Etape 3 – collages des restaurations définitives maxillaires et préparation des dents mandibulaires 69
5.4.1 Préparation 69
5.4.2 Collage des sandwichs antérieurs 69
5.4.3 Collage des restaurations postérieures 70
5.4.4 Préparation calibrée des dents mandibulaires 71
5.4.5 Empreintes 71
5.4.6 Provisoire mandibulaire 71
5.5 Etape 4 – Collage des restaurations définitives mandibulaires 72
5.6 Situation finale 72
5.7 Suivi de la patiente 74

6 Limites de la méthode du full mock-up 75

7 Conclusion **76**

Références bibliographiques **77**

Annexe 1 : autorisation d'utilisation des illustrations **84**

Liste des abréviations

ACE	Anterior Classification of Erosion
ACT	Axe Charnière Terminal
ATM	Articulation Temporo-Mandibulaire
BEWE	Basic Wear Erosive Examination
CFAO	Conception et Fabrication Assistée par Ordinateur
DVO/DV	Dimension Verticale (d'Occlusion)
DVR	Dimension Verticale de Repos
EAED	European Academy of Esthetic Dentistry
ELI	Espace Libre d'Inocclusion
IDS	Immediate Dental Sealing
MIPP	Minimal Invasive Prosthetic Procedure
OIM	Occlusion d'Intercuspidie Maximale
RAC	Restauration Adhésive en Céramique
RC	Relation Centrée
RGO	Reflux Gastro- Œsophagien
RIM	Relation Inter-Maxillaires
TCA	Troubles du Comportement Alimentaire

Introduction

Jusqu'il y a quelques années, les lésions d'usure étaient traitées soit par des petites restaurations en composite ponctuelles soit par des restaurations périphériques mutilantes sur l'ensemble de la denture.
La fin des années 2000 a vu arriver un changement de paradigme concernant le traitement des lésions d'usure. En effet, si les aspects esthétiques et fonctionnels des réhabilitations étaient bien intégrés aux thérapeutiques, la biologie est devenue le cœur des préoccupations de la dentisterie moderne.
Une dentisterie minimalement invasive s'est développée. Les notions de biomimétisme, de capital tissulaire et le développement d'un « gradient thérapeutique » sont apparues dans les publications scientifiques.

Différentes méthodes pour traiter les lésions d'usure par des restaurations adhésives ont alors été proposées.
La prise en charge de ces lésions d'usure constitue un véritable défi pour les omnipraticiens, tant par l'augmentation de leur prévalence - en particulier dans les populations jeunes - que par la difficulté technique de mise en œuvre des protocoles des traitements.

Cette thèse a pour propos de décrire le traitement des lésions d'usure par la méthode du full-mock up proposée par S. Koubi et al., qui a été développée afin d'être accessible aux omnipraticiens.
Cette méthode s'appuie sur la simulation du projet prothétique par une maquette qui préfigure les restaurations définitives sur l'ensemble des dents. La maquette complète (full mock-up) est un élément central de la communication entre le patient, le praticien et le prothésiste.
Les préparations des dents antérieures et postérieures sont réalisées au travers du mock-up. Les préparations sont effectuées en référence au design des restaurations définitives, réduisant ainsi le coût biologique. On parle de préparations guidées ou contrôlées.

Après avoir défini les lésions d'usure, nous nous intéresserons aux grands concepts occlusaux, particulièrement à l'augmentation de dimension verticale. Par la suite, nous définirons la place des RAC dans le traitement des lésions d'usure, pour ensuite développer le concept du full mock-up. Un cas clinique du Dr Koubi illustrera cette méthode, dont nous identifierons les limites potentielles.

1 Les lésions d'usure

L'usure dentaire est indépendante de tout métabolisme bactérien et désigne les altérations des tissus durs de la dent d'étiologie non carieuse.
Elle est favorisée :
- par des facteurs extrinsèques tels qu'une alimentation acide, la prise de médicaments/drogues, un brossage iatrogène
- des facteurs intrinsèques tels que les régurgitations (spontanées dans le cadre de pathologies chroniques telles que le reflux gastro-œsophagien (RGO) ou provoquées lors des troubles du comportement alimentaire (TCA)), le bruxisme (diurne ou nocturne) ou une déficience salivaire qui peut être plurifactorielle (1).

1.1.1 Définitions

L'usure dentaire est un terme générique utilisé pour désigner les différents mécanismes physico-chimiques responsables de la perte de substance dentaire. Ces différents mécanismes interagissent et sont souvent synergiques.

1.1.2 Usure physiologique

Usure dentaire corrélée à l'âge du patient, qui n'engendre pas de désordre fonctionnel, esthétique et qui n'est pas responsable de douleur (1). Elle résulte de l'effet du bol alimentaire sur les dents et de l'ensemble des contacts dento-dentaires provoqués par les mouvements mandibulaires.

1.1.3 Usure sévère

Usure dentaire caractérisée par une perte de substance responsable de l'exposition de la dentine et d'une perte significative (>1/3) de la couronne clinique (2).

1.1.4 Usure pathologique

Usure dentaire atypique pour l'âge du patient, responsable de douleur ou d'un inconfort, de problèmes fonctionnels ou d'une altération de l'esthétique, qui, si elle progresse, peut entraîner des complications indésirables de complexité croissante (2).

1.1.5 Erosion

L'érosion est une usure d'origine chimique qui se caractérise par la dissolution des tissus dentaires durs.

Son étiologie peut être extrinsèque (anorexie, boulimie, reflux gastriques …) ou intrinsèque (régime alimentaire).

1.1.6 Abrasion

L'abrasion résulte d'un processus d'usure mécanique à 3 corps impliquant des substances (un brossage traumatique avec un matériel inadapté, un dentifrice contenant des particules abrasives…) ou des parafonctions (le bruxisme, l'onychophagie…) .

1.1.7 Attrition

L'attrition est une usure mécanique physiologique résultant de la friction entre 2 corps solides.
Elle résulte de la friction des dents avec leurs antagonistes lors des fonctions masticatoires et d'occlusion statique et dynamique. Elle est liée au vieillissement des tissus.

1.2 Conséquences de l'usure

L'usure a pour conséquence la destruction partielle des tissus dentaires entraînant la perte des reliefs anatomiques des dents et l'exposition de plages dentinaires, ayant des répercussions sur la fonction et l'esthétique.
On déplore également l'apparition de sensibilités pulpaires, la modification adaptative de la position des dents, un risque accru de carie…

1.3 Prévalence

La prévalence des lésions d'usure, en particulier des lésions érosives, a considérablement augmenté au cours des deux dernières décennies, particulièrement dans la population des 10-17 ans (3). Les nouvelles habitudes alimentaires, dont la consommation croissante de sodas, constituent la principale cause de ce phénomène.

1.4 Apport des restaurations adhésives en céramique dans la prise en charge des lésions d'usure

Un nouveau paradigme guide la dentisterie moderne : celui de la préservation tissulaire.
En effet, l'espérance de vie s'allongeant et les lésions d'usure touchant une population jeune, les thérapeutiques envisagées doivent permettre de prolonger la durée de vie des organes dentaires.

Le praticien est amené à avoir une approche de conservation du capital tissulaire (également appelée « minimalement invasive ») du patient et à placer la biologie au centre de la réflexion du plan de traitement (4–6).
Les forces de collage impliquées dans le collage des restaurations adhésives en céramique (RAC) permettent des préparations minimalement invasives. En effet, on ne cherche pas la rétention d'une préparation périphérique puisque les liaisons micromécaniques et chimiques développées entre le matériau de collage et la restauration/le substrat dentaire, sont plus résistantes aux sollicitations mécaniques. Ainsi, l'adhésion est au service de la préservation tissulaire.

Un consensus européen d'expert (EAED – European Academy of Esthetic Dentistry) de l'usure a conclu en 2017 que les restaurations partielles collées constituaient le traitement de première intention face aux restaurations périphériques.
A l'échelle de la dent, elles ont deux objectifs :

- recréer l'anatomie occlusale
- protéger la dent

En effet, on observe un emballement du phénomène d'usure avec un facteur 10 lorsque la dentine est exposée. Une interception précoce permet d'interrompre le processus de destruction tissulaire et de protéger la dent (7).

1.5 Classifications des lésions non carieuses

1.5.1 Classification de BEWE

La classification de BEWE (Basic Erosive Wear Examination) proposée en 2008 par D. Bartlett est un système de notation simple basé sur l'observation de l'usure des surfaces dentaires, et qui oriente le praticien vers une thérapeutique en fonction du score (8).
L'observation de 3 faces (vestibulaire, linguale ou palatine, et occlusale) permet d'attribuer un score compris entre 0 et 3 correspondant à un niveau d'usure (tableau 1) à chaque sextant, qui correspond à la surface la plus atteinte du sextant.

Tableau 1 : Scores attribués en fonction de l'usure dentaire dans la classification de BEWE (8)

Scores	Définitions
0	Pas d'érosion des tissus dentaires
1	Perte initiale du tissu de surface
2*	Perte importante de tissu dentaire <50% de la surface
3*	Perte importante de tissu dentaire >50% de la surface * dans les scores 2 et 3, la dentine est souvent affectée.

La somme des scores attribués aux 6 sextants correspond à l'indice de BEWE (tableau 2) et guide le choix de la thérapeutique (tableau 3) (8).

Tableau 2 : Tableau de synthèse des scores les plus élevés pour chaque sextant et calcul de l'indice de BEWE (8)

Score le plus élevé Sextant 1 (17-14)	Score le plus élevé Sextant 2 (13-23)	Score le plus élevé Sextant 3 (24-27)	**Indice =** Somme des scores de l'ensemble des sextants
Score le plus élevé Sextant 4 (37-34)	Score le plus élevé Sextant 5 (33-43)	Score le plus élevé Sextant 6 (44-47)	

Tableau 3 : Indication des thérapeutiques en fonction de l'indice déterminé par BEWE (8)

Niveau de risque	**Indice**	**Thérapeutique**
Nul	Inférieur ou égal à 2	Maintenance et observation
		Réévaluer l'indice tous les 3 ans
Faible	Entre 3 et 8	Conseils d'hygiène orale et diététiques Maintenance et observation
		Réévaluer l'indice tous les 2 ans
Modéré	Entre 9 et 13	Conseils d'hygiène orale et diététiques Identifier le/les principal/aux facteurs étiologiques de la perte de tissu et établir des stratégies pour réduire leur impact Envisager des thérapeutiques de fluoration ou d'autres stratégies pour améliorer la résistance des surfaces dentaires Dans la mesure du possible, éviter la mise en place de restaurations et faire le monitoring de l'usure à l'aide de modèles d'étude, de photographies ou d'empreintes au silicone
		Réévaluer l'indice à 6/12 mois
Elevé	Supérieur ou égal à 14	L'ensemble des moyens thérapeutiques précédemment cités pour un risque modéré sont recommandés. Dans des cas d'usure sévère, des restaurations spécifiques sont à envisager.
		Réévaluer l'indice à 6/12 mois

1.5.2 Classification ACE

La classification ACE (Anterior Classification of Erosion) publiée en 2010 par F. Vailati et U. Belser permet d'évaluer spécifiquement l'érosion dentaire des dents antérieures.
La classification se base sur l'observation clinique des dents antérieures maxillaires, en admettant l'hypothèse que ce sont généralement les dents les plus atteintes dans les cas d'érosion (9).
6 classes de patients sont définies en fonction de 5 critères, et pour chacune, une stratégie thérapeutique est proposée (tableau 4).

Tableau 4 : Classification ACE (9)

	Email palatin	Dentine palatine	Longueur du bord incisif	Email vestibulaire	Vitalité pulpaire	Thérapeutique
Classe I	Réduit	Non exposé	Préservé	Préservé	Préservé	Abstention
Classe II	Disparu dans les zones de contact	Exposition minimale	Préservé	Préservé	Préservé	Composites palatins
Classe III	Disparu	Exposition distincte	Perte ≤ 2mm	Préservé	Préservé	Onlay palatins
Classe IV	Disparu	Exposition importante	Perte > 2mm	Préservé	Préservé	Méthode sandwich
Classe V	Disparu	Exposition importante	Perte > 2mm	Distinctement réduit/perdu	Préservé	Méthode sandwich (expérimental)
Classe VI	Disparu	Exposition importante	Perte > 2mm	Disparu	Disparu	Méthode sandwich (très expérimental)

Figure 1 : Schéma de facettes esthétiques et fonctionnelles (illustration personnelle inspirée du livre de S. Koubi (4) ©)

2 Les grands concepts occlusaux

2.1 Définitions

2.1.1 Dimension Verticale d'Occlusion

La dimension verticale d'occlusion (DVO) correspond à la hauteur de l'étage inférieur de la face mesurée entre 2 points (par convention, le point sous nasal et le gnathion), lorsque les arcades sont en occlusion d'intercuspidie maximale (OIM) (10).

2.1.2 Dimension Verticale de Repos

La dimension verticale de repos (DVR) est définie comme la hauteur de l'étage inférieur de la face mesurée entre 2 repères, lorsque la mandibule est en posture de repos ou posture d'inocclusion physiologique.

2.1.3 Espace Libre d'Inocclusion

L'espace libre d'inocclusion (ELI) correspond à la distance entre les surfaces occlusales maxillaires et mandibulaires quand la mandibule est en position de repos. C'est la différence entre la DVO et la DVR.
DVR – DVO = ELI

2.2 Egression compensatrice

L'usure dentaire peut se traduire cliniquement de 2 manières : la première, la moins fréquente, est une perte de dimension verticale due à des processus d'usure dentaire rapides, non compensés, responsables d'une perte de DVO plus ou moins importante.

La seconde est l'égression compensatrice, phénomène compensatoire lors duquel la perte de substance dentaire est compensée par une éruption passive du support osseux des dents. La DVO est plus ou moins maintenue. Ce phénomène réduit l'espace disponible pour les restaurations (11).

L'augmentation de la dimension verticale permet de compenser une perte de dimension verticale de l'étage inférieur de la face et/ou de créer un espace disponible pour les restaurations, évitant ainsi d'envahir les tissus dentaires résiduels par des préparations invasives (11).

2.3 Différents concepts occlusaux

2.3.1 L'occlusion d'intercuspidie maximale

L'occlusion d'intercuspidie maximale (OIM) est caractérisée par le maximum de contacts dento-dentaire dans le rapport cuspide-fosse.

Lors d'une réhabilitation prothétique totale, on perd toute possibilité de référence à cette position. Elle n'est pas adaptée à une réhabilitation prothétique de grande étendue avec modification de la dimension verticale d'occlusion (12).

2.3.2 La relation centrée

La relation centrée (RC) est la position physiologique la plus haute et la plus antérieure de contact articulaire condylo-disco-temporal favorisant la rotation des condyles selon un axe charnière. Elle autorise les différentes excursions mandibulaires. Elle est référentielle (13).

2.3.3 La position thérapeutique

Elle correspond à la relation maxillo-mandibulaire dans laquelle est reconstruite la nouvelle OIM. Elle doit répondre à des règles précises d'occlusodontie afin d'améliorer ou de restaurer les fonctions occlusales, sans créer de désordre de l'appareil manducateur.

2.4 Les mouvements de rapports dento-dentaires

2.4.1 Propulsion

Lors du mouvement de propulsion, les 6 dents antérieures maxillaires prennent en charge, c'est-à-dire guident selon un trajet linéaire sur les arêtes proximales de ces dernières, les 6 dents antérieures mandibulaires. Cela provoque le désengrènement des dents postérieures afin d'éviter les interférences entre ces dernières.
Dans le même temps, les condyles mandibulaires glissent le long des condyles temporaux.

2.4.2 Diduction

Lors du mouvement de latéralité, on définit le côté vers lequel se déplace la mandibule comme le côté travaillant (T) et le côté opposé comme le côté non-travaillant (NT).
Le mouvement de latéralité est guidé du côté travaillant

- soit par la face palatine de la canine uniquement : on parle de fonction canine

- soit par la face palatine de canine et les versants internes d'une ou plusieurs dents du groupe prémolo-molaire : c'est la fonction de groupe (14).

2.4.3 Protection mutuelle et guide antérieur

La notion de guide antérieur découle du concept de protection mutuelle (15). Ce dernier nous enseigne qu'en position d'intercuspidie maximale, les dents postérieures protègent les dents antérieures. A l'inverse, lors des mouvements de diduction et propulsion mandibulaire, ce sont les dents antérieures qui protègent les dents postérieures.

Lors de la réhabilitation prothétique par des prothèses fixées, il est important de conserver ou de restaurer un guidage antérieur efficace afin d'éviter toute interférence postérieure en propulsion et en diduction du côté travaillant ou non-travaillant (14,16). Le négliger représenterait un risque pour les articulations et les restaurations postérieures.

→ Lorsque le patient présente un guidage antérieur fonctionnel, celui-ci doit être conservé. Pour reproduire la dynamique fonctionnelle du patient, une table incisive personnalisée est réalisée sur la table incisive de l'articulateur, en cire ou en résine (type Duralay® ou résine photopolymérisable). Les modèles sont montés sur l'articulateur en OIM et on effectue des mouvements de propulsion et latéralité.
Cette table permet une intégration des restaurations prothétiques provisoires puis définitives dans l'enveloppe fonctionnelle physiologique du patient.

→ Dans le cas d'un guidage antérieur faible ou inefficace, il convient de programmer les déterminants postérieurs des articulations.
Les déterminants postérieurs (angle de Bennett et pente condylienne) peuvent être enregistrés par différentes méthodes :

1) estimation de la pente condylienne sur une radiographie panoramique : mesure de l'angle formé par la droite reliant le sommet des cavités glénoïdes et la droite passant par le sommet de la fosse temporale et la face postérieure du tubercule articulaire. Cette valeur, arrondie au nombre inférieur en prothèse fixée, reste une approximation (13).
2) Modjaw® : système virtuel qui permet d'enregistrer la cinématique mandibulaire du patient à l'aide de la technologie infra-rouge et d'algorithmes
3) axiographie mécanique (ou électronique) : dispositif avec un stylet qui trace (ou enregistre) les mouvements mandibulaires sur un drapeau fixé à un arc maxillaire

La phase de prothèse transitoire permettra de valider la fonction. Une fois l'occlusion éprouvée, une table incisive personnalisée est façonnée à partir des modèles issus des empreintes des restaurations provisoires en bouche. Elle permettra de transférer le guidage validé cliniquement, sur les restaurations définitives (17).

2.5 Méthode d'évaluation de la dimension verticale

Différentes méthodes ont été décrites pour évaluer la dimension verticale. L'utilisation d'une association de ces méthodes permet plus de certitude dans l'évaluation de la dimension verticale.

La plupart des auteurs s'accordent à dire qu'il n'existe pas une dimension verticale précise et idéale mais plusieurs positions de la mandibule sur un axe vertical appelé « zone de confort » (18).
Dans les cas d'usure dentaire même sévère, il est rare de noter une modification de la dimension verticale d'occlusion bien que la hauteur des tissus dentaire diminue. En effet, le mécanisme d'égression compensatrice compense cette perte de tissus. D'autre part, une variation de la dimension verticale de moins de 5 mm en antérieur n'a généralement pas d'impact sur l'étage inférieur de la face (19).
Le choix d'augmenter la DVO est principalement motivé par la volonté de créer gratuitement sur le plan biologique un espace pour restaurer l'anatomie perdue (4), tout en l'augmentant du minimum nécessaire pour satisfaire aux besoins des restaurations comme le préconise Koïs dès 1995.

2.6 Règles de l'augmentation de dimension verticale

2.6.1 Objectifs de l'augmentation de DV

Objectifs d'une augmentation de DVO (20) :

- restaurer l'esthétique du sourire
- ménager un espace suffisant pour les restaurations prothétiques
- améliorer les relations occlusales et rétablir un guidage antérieur efficient

2.6.2 Prérequis et indications

L'augmentation de dimension verticale est indiquée chez des patients qui présentent des articulations temporo-mandibulaires saines. En effet, dans les cas de dysfonctions temporo-mandibulaires (arthrose mandibulaire et luxation discale réductible et irréductible), une augmentation de DVO peut s'avérer compromettante (21).

Lors d'une augmentation de DV, il faut déterminer la DV qui satisfait l'ensemble des indications du traitement dans le cas du patient, guidé par une approche minimalement invasive. Moins on apportera de modifications à la DVO, plus facile sera l'adaptation du système stomato-gnathique (22).

De nombreux articles et revues systématiques de la littérature ont conclu qu'une hausse moyenne de DV était exempte de risque pour les structures de l'appareil stomato-gnathique et bien tolérée par le patient (23). Les symptômes transitoires qui peuvent apparaître suite aux aménagements de DV disparaissent spontanément en 15 jours (24).

Indications de l'augmentation de DV :

- → Compenser une perte de DV
- → Restaurer la fonction (guidage antérieur)
- → Rétablir les courbes occlusales (courbe de Spee et courbe de Wilson)
- → ménager un espace pour les restaurations prothétiques

2.6.3 Contre-indications

(25,26)

- → Patients avec une pathologie articulaire avérée
- → Faible capacité d'adaptation neuromusculaire que l'on peut retrouver chez les patients âgés ou atteints de troubles neurologiques
- → Hyperdivergence
- → Classe II squelettique
- → Compétence bilabiale compromise
- → Béance antérieure

2.6.4 Règle des tiers

On considère la ligne qui joint les deux ATM comme un axe charnière terminal (ACT) autour duquel la mandibule effectue une rotation dans le plan sagittal, entraînant l'ouverture et la fermeture buccale.
Les dents postérieures sont plus proches du centre de rotation représenté par l'ACT (distance moyenne entre l'ACT et la 2ème molaire = 42mm), que les incisives centrales (distance moyenne entre l'ACT et les incisives centrales = 80 mm). Lorsque les modèles sont montés sur un articulateur semi-adaptable, la distance entre l'ACT et la tige incisive est approximativement de 120 mm.

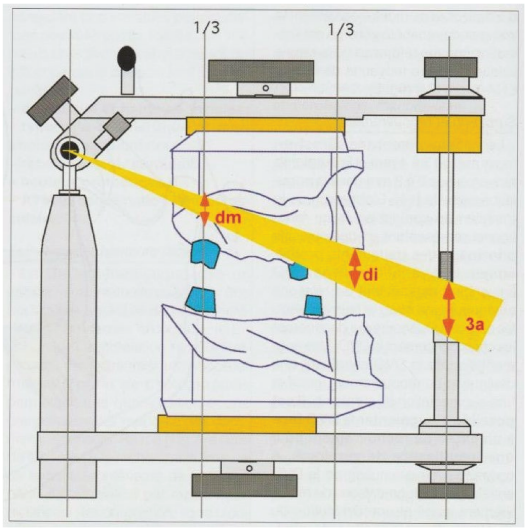


Figure 2 : Schéma représentant la règle des tiers (21)

Ainsi, il existe un facteur 1/3 entre la position des ACT et respectivement, la 2ème molaire, l'incisive centrale et la tige incisive.
Autrement dit, l'espace inter-arcades qui se crée lors d'une augmentation de DV au niveau de la tige incisive est 2 fois moins important au niveau incisal et 3 fois moins au niveau de la 2ème molaire. C'est la règle des tiers (14,18).

Ainsi, nous comprenons qu'une augmentation en postérieur modifie significativement la relation des dents antérieures puisqu'il y a un facteur 1/3 entre les deux.

2.7 Approche rationnelle et systématique de l'augmentation de DV, critères de décision

Le choix de la dimension verticale doit prendre en compte différents paramètres

- indicateurs généraux
- squelettiques
- prothétiques
- esthétiques

M. Rebibo propose une méthode par exclusion dans la prise de décision d'augmenter la DV.
La validation d'un prérequis nous amène à évaluer le critère suivant. On progresse ainsi de manière rationnelle dans la prise de décision thérapeutique (21,28).

2.7.1 Indicateurs généraux et neuro-physiologiques

- ATM saines : un examen clinique ainsi qu'une anamnèse détaillée (recherche d'antécédents de claquements, historique de traumatisme…), associés à l'observation d'un cliché panoramique, permettent de s'assurer que les ATM du patient sont saines et pourront s'adapter sans difficulté à un changement de DV.

- Dans le cas d'ATM présentant des pathologies arthrosiques, il convient d'éviter une importante variation de la DV (21,28).
  En effet, dans les cas d'arthrose mandibulaire, les condyles sont usés, limitant la capacité de rotation mandibulaire. Dans ce cas, une variation importante de la DVO pourrait provoquer une situation de contrainte au niveau de l'ATM.

- Adaptabilité neuromusculaire : il convient de s'assurer que le contexte neuromusculaire du patient n'est pas pathologique et permettra une adaptation aux changements de DV. Le cas échéant, il conviendra de procéder à une augmentation progressive et prudente de la DVO.

Lorsque les indicateurs généraux sont validés, on s'intéresse à la typologie squelettique et aux rapports occlusaux du patient.

2.7.2 Typologie squelettique et rapports occlusaux

La modification de la dimension verticale doit permettre de rétablir des contacts antérieurs en occlusion, nécessaires à l'obtention d'un calage et d'un guidage antérieur efficace. L'obtention de rapports occlusaux favorables guide le changement de DV.

- Une augmentation de DV aura pour conséquence de diminuer le recouvrement incisif
- Dans le plan sagittal, une augmentation de DVO a tendance à augmenter le surplomb antérieur

Ainsi, l'augmentation de DV aura tendance à corriger une classe III squelettique mais à aggraver une classe II. Dans les cas de classes II les plus sévères, l'augmentation de DV pourrait rendre impossible la restauration d'un guidage antérieur efficace (26).

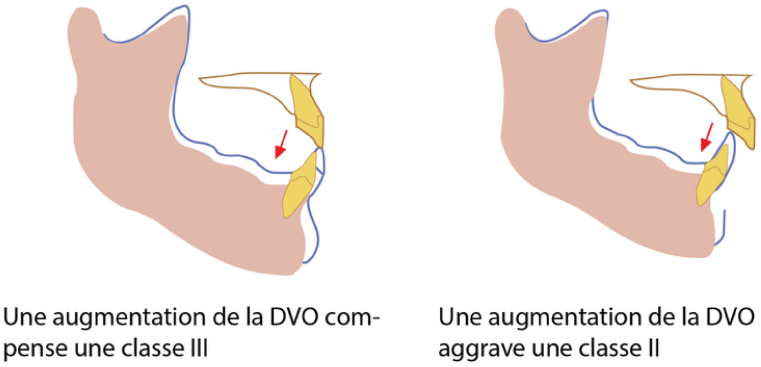


Figure 3 : Schéma comparatif des conséquences de l'augmentation de DVO sur une classe III et sur une classe II (illustration personnelle © inspirée du travail d'J-D. Orthlieb et E.Erhmann (26))

2.7.3 Hauteur prothétique postérieure et antérieure

Le choix de la DVO doit se faire en prenant en compte les contraintes prothétiques.
Les restaurations périphériques totales autrefois plébiscitées pour ce genre de traitement, devaient répondre à un impératif de rétention lui-même corrélé à la hauteur des préparations. Un minimum de 5 mm de hauteur dans le cas des reconstitutions périphériques scellées était nécessaire, en respectant un rapport couronne/racine minimum de 1 (28).

Dans le traitement par les restaurations adhésives, la rétention n'est plus un critère. De plus, l'épaisseur minimale des restaurations a été réduite à 0,5 mm. Ce sont les critères esthétiques, corrélés aux contraintes techniques d'épaisseur des pièces, qui guident l'augmentation de hauteur.

2.7.4 Proportions faciales esthétiques et morphologiques

Toute considération occlusale faite, l'esthétique est un des éléments centraux de l'augmentation de DV. Elle constitue le principal motif de consultation des patients atteints de lésions d'usure (4,11).

Une augmentation de DVO peut corriger une hypodivergence par ouverture de l'angle formé par le plan mandibulaire et le plan de Francfort dans le plan sagittal. En revanche, une augmentation de DVO aura tendance à aggraver l'hyperdivergence. Il convient toutefois de préciser que la modification de la DV n'a d'impact esthétique sur la hauteur de l'étage inférieur de la face qu'à partir d'une augmentation de 5 mm en antérieur (19).
Une limite cependant à l'augmentation de DVO est le respect de la compétence bilabiale.

Plusieurs listes de critères esthétiques ont été proposées, impliquant les dents mais aussi les lèvres et le parodonte (29).
C. Belser a proposé une liste de 14 critères repris par P. Magne qui les ordonne selon leur impact sur l'esthétique du sourire (5).

1) la santé gingivale
2) la fermeture de l'embrasure gingivale
3) les axes dentaires
4) le zénith du contour gingival
5) l'équilibre des festons gingivaux
6) le niveau des contacts interdentaires
7) les dimensions relatives des dents
8) les éléments de base de la forme dentaire
9) la caractérisation de la dent
10) les états de surface
11) la couleur
12) la configuration des bords incisifs
13) la ligne de la lèvre inférieure
14) la symétrie du sourire

2.8 Enregistrement de la RIM et analyse occlusale

2.8.1 Enregistrement de la RIM – méthode traditionnelle

2.8.1.1 Choix de l'articulateur

Les conséquences potentielles sur les ATM ainsi que les exigences d'un traitement de grande étendue nous obligent à utiliser un articulateur ½ adaptable. Ce dernier permet la programmation des deux principaux déterminants postérieurs : la pente condylienne et l'angle de Bennett (30).

2.8.1.2 Arc facial

L'utilisation de l'arc facial permet de monter le modèle maxillaire sur l'articulateur par rapport au plan axio-orbitaire. Cela limite le risque d'erreur lors des variations de DV sur l'articulateur.

2.8.1.3 Montage du modèle mandibulaire en fonction du concept occluso-prothétique choisi

Une fois l'ensemble des dents préparées, on perd définitivement toute possibilité de référence à l'OIM. Il est indispensable d'enregistrer la relation des maxillaires dans une position stable et reproductible, indépendante des rapports occlusaux dento-dentaires. La relation centrée est indiquée (20).
D'autre part, la RC favorise une rotation pure du condyle autour de l'ACT, prémunissant ainsi d'éventuels dysfonctionnements temporo-mandibulaires.

2.8.1.3.1 Déprogrammation du patient

La déprogrammation permet de supprimer la mémoire musculaire occlusale du patient et ainsi d'enregistrer l'occlusion de relation centrée. On utilise une butée antérieure retro-incisive. Pour cela, différents outils de déprogrammation sont à notre disposition :

- le déprogrammeur de Koïs :

C'est un dispositif amovible maxillaire réalisé au laboratoire et porté jour et nuit pendant plusieurs semaines.
Un plan retro-incisif permet un seul point de contact sur l'une des incisives mandibulaire centrale (le plus proche du plan médian possible), qui est retrouvé lorsque l'on retire le déprogrammeur une fois la perte de mémoire occlusale effective.
La mandibule se place en position physiologique de repos par relâchement symétrique des muscles masticateurs.
Cette méthode ne nécessite pas de manipulation du patient pour enregistrer la RIM, le patient donne la RC au praticien qui l'enregistre avec le déprogrammeur en bouche. La DV transférée sur l'articulateur sera légèrement surévaluée et compensée par une augmentation de la tige incisive de 3 mm environ.

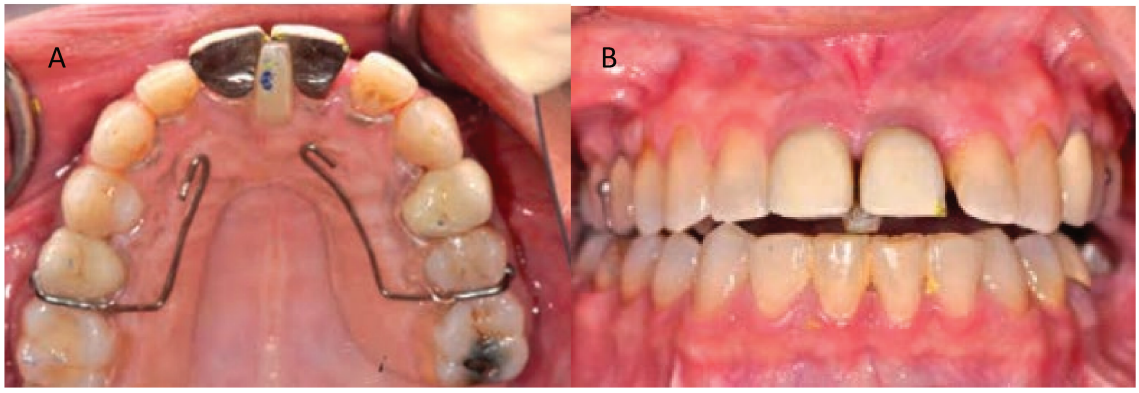


Figure 4 A et B : Déprogrammeur de Koïs (31)

- JIG universel de P.-H. Dupas :

Il s'agit d'une butée horizontale mise en place sur les incisives maxillaires, permettant une désocclusion postérieure d'environ 1 mm. Le JIG peut être réalisé en résine et rebasé par de la pâte thermoplastique (type pâte de Kerr®) directement en bouche. Ce dispositif doit être porté au minimum 5 minutes pour permettre la déprogrammation.
Une fois le patient déprogrammé, le JIG est laissé en place et on enregistre la RC en guidant le patient à l'aide d'une cire de relation centrée préalablement découpée.
Cette méthodologie permet d'obtenir la RC sans délai, directement au cabinet.
Une version plus rapide de cette méthode de manipulation en RC sans utilisation du dispositif et sans relaxation préalable s'adresse aux praticiens expérimentés (13).
Dans le cas de la méthode de full wax-up développée par S. Koubi, les composites directement montés sur les deux incisives centrales maxillaires font office de JIG.

Figure 5 : JIG Universel (32)

2.8.1.3.2 Manipulation et enregistrement de la RC

Lorsque la méthode de déprogrammation nécessite une manipulation, 2 méthodes sont possibles :

- la technique uni-manuelle de Thomas et Lauritzen : consiste à élever la mandibule en plaçant le pouce sur le menton, et l'index et le majeur sous les branches horizontales de la mandibule. L'autre main maintient la cire de RC.
- la technique bi-manuelle de Dawson : on place les deux pouces sur le menton pour guider la mandibule, les autres doigts sont sous les branches montantes de la mandibule pour l'élever. Cela nécessite qu'un assistant maintienne la cire occlusale.

On interpose alors un matériau entre les deux arcades afin d'enregistrer la relation centrée et de la transférer sur l'articulateur. Il peut s'agir :

- de résine d'occlusion

  Le JIG est mis en place (ou les composites antérieurs). On injecte de la résine de mordu au niveau des faces occlusales des dents postérieures, à droite et à gauche et on manipule le patient en RC. Une fois la résine prise, on obtient 2 cales pour transférer l'occlusion sur l'articulateur. Dans le cas de la méthode du full mock-up, le JIG est remplacé par des composites esthétiques et

fonctionnels montés directement sur les incisives centrales, ménageant un espace postérieur libre.

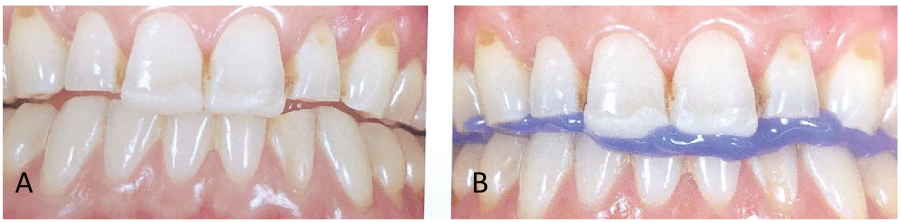


Figure 6 A et B : Photos des composites montés directement sur les incisives centrales et de l'enregistrement de la RIM (4)

- d'une cire de relation centrée

  On utilise une cire de type Moyco® préalablement découpée à l'aplomb des faces vestibulaires dents maxillaires, en ménageant un espace antérieur pour ne pas interférer avec le JIG. Cette cire est réchauffée dans un bain à 52°C. La cire ne doit pas être perforée après indentation.

  Dans le cas de la méthode du composite direct, l'épaisseur de la cire doit être ajustée à l'augmentation de DV, préalablement à l'enregistrement de la RIM, ce qui rend son utilisation moins adaptée à cette méthode. Elle est indiquée lors de l'utilisation d'un JIG traditionnel.

2.8.1.3.3 Montage du modèle mandibulaire sur articulateur

On monte le modèle mandibulaire sur l'articulateur en interposant les cales en résine ou en cire entre les modèles.
Pendant le tout le temps de prise du plâtre, on s'assure du contact de la tige incisive sur la table incisive en maintenant une pression sur l'articulateur retourné.

2.8.2 Enregistrement de la RIM – méthode virtuelle

2.8.2.1 Enregistrement de la RIM directement en bouche

Les arcades du patient sont scannées en OIM.
Lors d'une augmentation de DV évaluée directement en bouche, afin d'intégrer le numérique au plus tôt dans la séquence, on pourrait envisager de scanner les arcades avec les cales en résine d'occlusion mises en place.

2.8.2.2 Enregistrement traditionnel de la RIM et CFAO au laboratoire

Une autre méthode consiste à scanner des modèles montés sur un articulateur physique. L'articulateur virtuel peut être paramétré comme un articulateur semi-adaptable.
Lors d'une augmentation de DV évaluée directement en bouche, les modèles sont montés sur un articulateur physique à l'aide des cales en résine, puis ils sont scannés sur l'articulateur.

2.8.2.3 Modjaw®

Depuis 2017, un système français, le Modjaw®, permet d'enregistrer virtuellement et en direct, l'occlusion statique et dynamique du patient. La cinématique mandibulaire

du patient peut être reproduite sur les articulateurs des logiciels de CAO, favorisant l'intégration fonctionnelle des restaurations.

Le Modjaw® se compose de 3 éléments :

- un écran de contrôle avec une caméra haute définition
- un « diadème » qui représente le point de référence fixe par rapport aux déplacements de la mandibule
- un « papillon » maintenu par un arc sur la face vestibulaire des dents mandibulaires, sans interférence occlusale

Le Modjaw® permet d'enregistrer la relation centrée du patient en s'assurant de la reproductibilité de la manœuvre : les mêmes points de contact doivent apparaître sur l'écran, à chaque manipulation.
Les méthodes employées pour enregistrer la RC sont les mêmes que lors d'un enregistrement analogique (manipulation en RC, déprogrammeur de Koïs, JIG), au libre choix du praticien.
Dans le cas du full mock-up, le Modjaw® permet d'affiner le réglage des restaurations définitives en se basant sur les schémas fonctionnels obtenus avec le full mock-up en bouche.

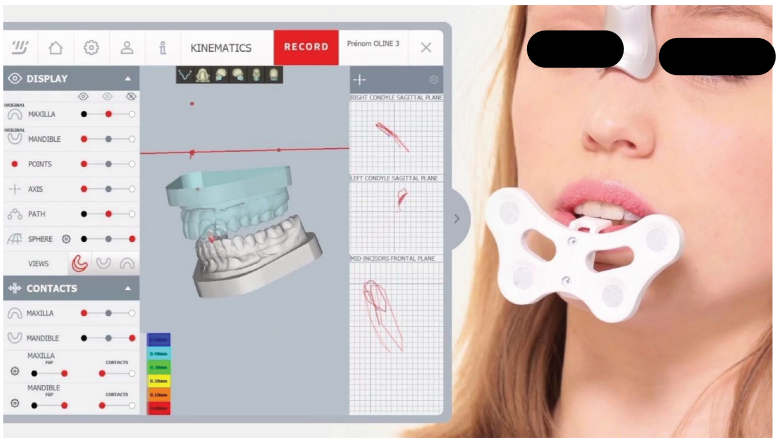


Figure 7 : Système Modjaw® (52)

2.8.3 Analyse occlusale et réflexion architecturale

Une fois les modèles montés sur l'articulateur en tenant compte de l'augmentation de DV estimée en bouche, une analyse approfondie de l'occlusion statique et dynamique peut être menée. Elle permet d'identifier les malpositions et éventuelles égressions qui persistent et peuvent être responsables d'interférences.

La réhabilitation devra défendre les courbes de Spee et de Wilson, qui garantissent une bonne application des contraintes masticatoires (33).

- la courbe de Spee : courbe sagittale à concavité supérieure, qui passe par le sommet de la canine mandibulaire, suit les pointes cuspidiennes vestibulaires postérieures et se termine au bord antérieur du condyle mandibulaire
- les courbes de Wilson : courbes frontales à concavité supérieure réunissant les sommets des cuspides vestibulaires et linguales de deux dents homologues

L'augmentation de DV estimée directement en bouche peut être ajustée sur l'articulateur, en fonction des besoins de la réhabilitation.

2.8.4 Photographies

La photographie est un outil diagnostique qui permet de poursuivre l'analyse esthétique, après l'examen initial.
Il s'agit d'un élément indispensable lorsque les méthodes de CAO sont intégrées à la thérapeutique. En effet, les projets virtuels esthétiques sont édités à partir des photographies.
La photographie permet également de discuter avec le patient et de lui faire mettre des mots sur ses attentes, afin d'intégrer ses remarques au projet. Elles participent à l'obtention du consentement éclairé.

D'autre part, les photographies sont un élément clé de la communication avec le prothésiste. Certains éléments de micro-géographie ou de structure sont difficiles à relater au prothésiste, en particulier la translucidité des dents, les mamelons dentinaires, la présence de calcifications … La photographie est un élément digital incontournable en dentisterie esthétique (34).

Enfin, les photographies constituent une preuve médico-légale.

2.9 De combien doit-on augmenter la DVO ?

L'augmentation de DV est corrélée au niveau de destruction tissulaire. Cependant, l'usure est rarement homogène entre le secteur antérieur, postérieur et entre les 2 arcades.
L'augmentation de DV est répartie entre les deux arcades. On recherche un compromis entre :

- en antérieur : la nécessité de rétablir un guidage efficace sans trop allonger les incisives mandibulaires et sans créer des anatomies de faces palatines aberrantes au maxillaire, tout en respectant les courbes de Spee et de Wilson (26,35).
- en postérieur : l'augmentation doit permettre une épaisseur minimale de 0,5 mm des pièces prothétiques postérieures pour garantir une bonne résistance mécanique. La tige incisive nous permet de faire varier la DV et de l'estimer via la règle des tiers (30,35).

J.-F. Lasserre a développé le concept des « vides fonctionnels », qui expose le fait que l'occlusion est également constituée de vides qui permettent d'avoir des points et non pas des surfaces de contact entre les dents. Cela se traduit par la nécessité d'augmenter la DV en prenant compte de ces vides situés entre cuspides et fosses. Ainsi, en postérieur, lorsque l'augmentation de DV est partagée entre les deux arcades, il est nécessaire de disposer d'un espace de 3 mm pour opposer deux pièces prothétiques d'1 millimètre d'épaisseur (35).

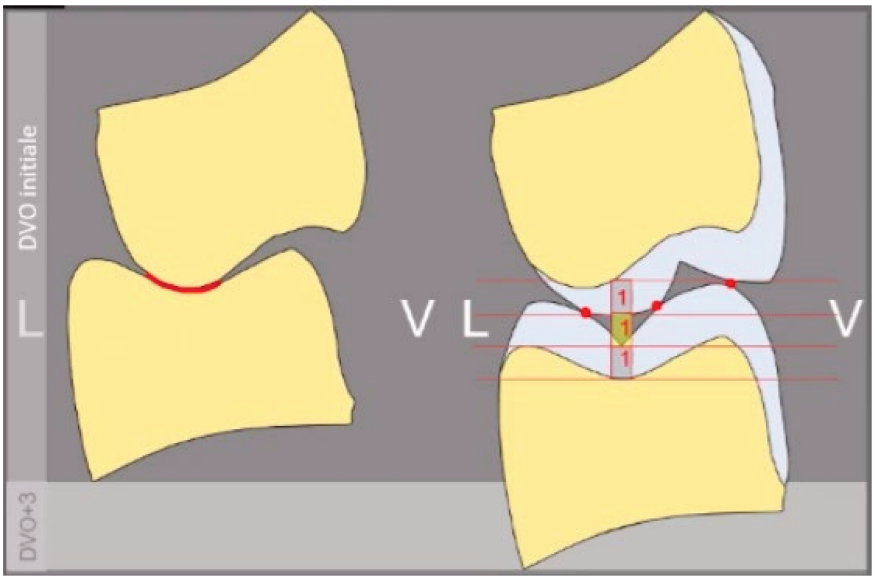


Figure 8 : Schéma des vides fonctionnels (30)

2.10 Quelles sont les dents intéressées par l'augmentation de DV ?

Une analyse intrabuccale puis sur modèles et photographies, nous permet d'identifier quelles sont les dents dont l'anatomie est altérée.

En fonction de l'altération des bords libres des incisives maxillaires et ou mandibulaires, l'épaisseur des restaurations adhésives collées peut être :

- absorbée uniquement par le maxillaire entraînant au niveau antérieur une ligne du sourire plus basse (cela rallonge les dents)
- absorbée uniquement par la mandibule, sans conséquence esthétique, en respectant une courbe occlusale adaptée
- répartie entre le haut et le bas, en restaurant ou respectant les courbes occlusales

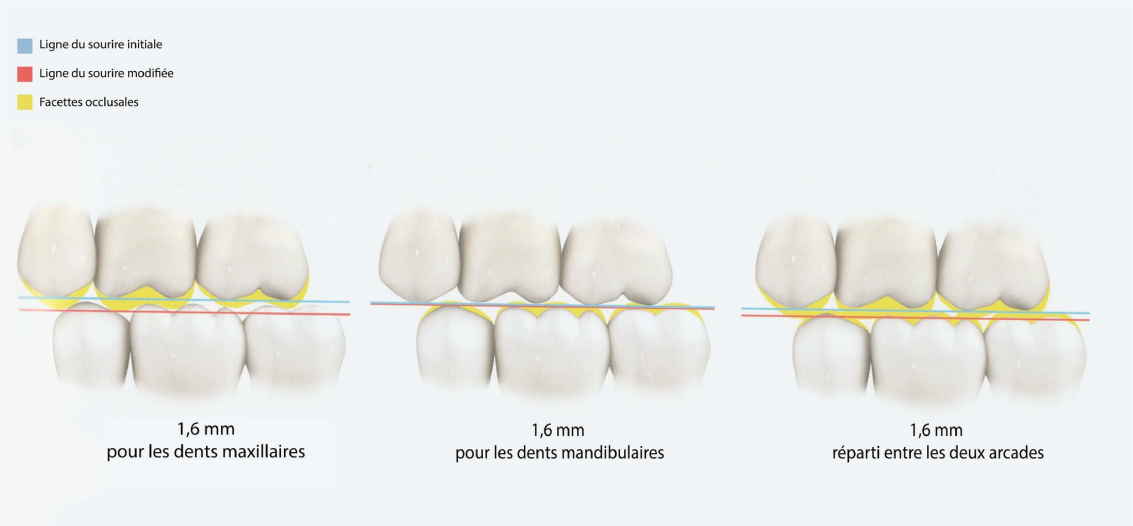


Figure 9 : Schéma illustrant la répartition des restaurations occlusales postérieures entre les 2 arcades (4)

Dans la méthode du full mock-up de S. Koubi, le composite directement monté sur les incisives positionne le bord libre des incisives maxillaires en fonction du « couloir blanc » idéal. Après le montage sur articulateur, la DV peut être encore augmentée et répartie entre les deux arcades en prenant en considération le choix de la position esthétique des bords libres de 11 et 21.

Lorsque l'augmentation de DV inclut les dents maxillaires (systématiquement lorsque l'esthétique est impactée), les faces palatines des dents maxillaires doivent également être restaurées. Il existe plusieurs alternatives (36) :

- facettes palatines en composite hybride ou en céramique (Technique sandwich)
- couronnes minimalement invasives. Ces dernières ont l'inconvénient de nécessiter de supprimer les crêtes proximales et les contre-dépouilles.

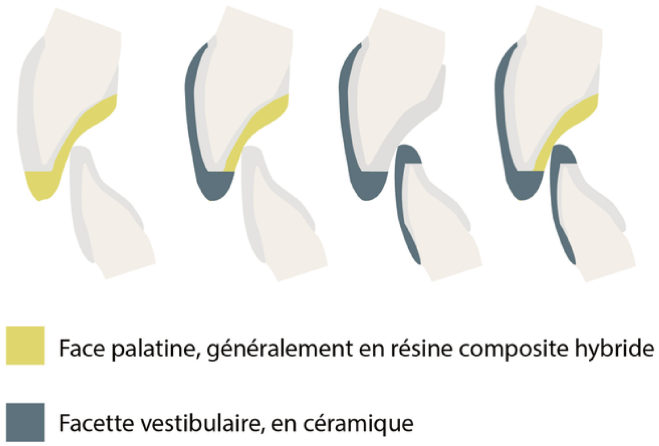


Figure 10 : Schéma de la répartition des restaurations sur les dents antérieures (illustration personnelle inspirée de l'œuvre de S. Koubi ©) (4)

3 Les restaurations adhésives en céramique (RAC)

3.1 Apport des RAC

Les principes traditionnels de prothèse conjointe axés sur des principes mécaniques s'effacent au profit d'une dentisterie minimalement invasive, aussi appelée biomimétique.
Elle est intimement liée aux principes de dentisterie adhésive qui bouleverse les fondamentaux de la prothèse conjointe : la rétention et la stabilité ne sont plus recherchés, de même que l'ancrage radiculaire, favorisant la conservation de la vitalité pulpaire (6).

3.2 Différentes techniques pour un même concept

3.2.1 MIPP – Minimal Invasive Prosthetic Procedure

Ce concept a été développé par M. Fradeani. Il consiste à recourir à des restaurations périphériques en disilicate de lithium de faible épaisseur, qui sont collées.
Il utilise l'espace créé par l'augmentation de DV afin de réduire l'épaisseur des préparations dans le but de conserver l'émail et la vitalité des dents (37).

3.2.2 3-step technique de F. Vailati

Également appelée technique sandwich, la 3-step technique développée par F. Vailati a recourt à des restaurations partielles collées directes ou indirectes en composite sur les dents postérieures et antérieures. C'est une des méthodes pionnière de réhabilitation micro-invasive.
La restauration globale de la denture se décline de la sorte :

- mock-up sur dents non préparées, sur les faces vestibulaires de 15 à 25. L'objectif est de valider l'esthétique globale.
- réalisation des restaurations postérieures transitoires via des mock-up en composite injecté sur 14, 15, 16 et leurs homologues. La nouvelle occlusion est essayée pendant 1 mois.
- rétablissement du guidage antérieur par des restaurations définitives en composite, en méthode directe ou indirecte.
- réalisation des restaurations vestibulaires antérieures définitives en céramique
- Par la suite, les composites provisoires postérieurs sont remplacés par des restaurations indirectes définitives.

3.2.3 CLC5 method de J.-F. Lasserre

(35)
Cette méthode de traitement des lésions d'usure par les RAC a été développée par J.-F. Lasserre afin d'avoir le moins de retouches finales possibles. Elle se décompose en 5 grandes étapes, répartis sur environ 8 rendez-vous au cabinet (non détaillés par l'auteur).

1. C : évaluer l'augmentation de DV et enregistrement de la RIM – 1 rendez-vous
2. L : wax-up
3. C5
    - étape 1 : provisoires (mock-up complet ou mock-up direct pour les dents antérieures et à l'aide de clés basées sur le wax-up pour les secteurs postérieurs) – 1 rendez-vous
    - étape 2 : RAC postérieures maxillaires et mandibulaires – 2 rendez-vous
    - étape 3 :
        - Préparations antérieures et provisoires – 1 rendez-vous
        - RAC incisivo-canines mandibulaires – 1 rendez-vous

    - étape 4 : RAC incisivo-canines maxillaires – 1 rendez-vous
    - étape 5 : ajustage occlusal post-prothétique – 1 rendez-vous

3.2.4 Full mock-up de S. Koubi et al.

(4)
Concept développé par S. Koubi et al. dans l'objectif de proposer une méthode accessible aux omnipraticiens. Il permet un essayage en une seule étape de la nouvelle esthétique du sourire et de la nouvelle occlusion.
Les full mock-up sont des masques réalisés provisoirement sur l'ensemble de la denture à partir d'une clé.

Le full mock-up a deux grands avantages :
- faciliter l'acceptation du traitement par le patient
- guide le praticien tout au long du traitement, notamment lors de la phase de préparation des dents

Le traitement par full mock-up se décline en 4 étapes décrites par S. Koubi en méthode analogique (4) :
1. Collecte des informations
2. Création du projet en laboratoire, essayage du projet esthétique et fonctionnel puis validation clinique
3. Traitement de l'arcade supérieur
4. Traitement de l'arcade inférieure

L'auteur propose de décliner ces 4 grandes étapes en 4 rendez-vous :
- 1er rendez-vous : Collecte des informations
- 2ème rendez-vous :

- Essayage, validation du projet esthétique et fonctionnel
- Préparation de l'arcade maxillaire supérieure et mise sous provisoire du maxillaire

▪ 3ème rendez-vous :

- Collage des restaurations maxillaires
- Préparation de l'arcade antagoniste et mise sous provisoires de la mandibule

▪ 4ème rendez-vous : Collage des restaurations mandibulaires

4 Planification avec le full mock-up concept

4.1 Etape 1 – collecte des informations

4.1.1 Entretien avec le patient

L'entretien avec le patient permet de comprendre sa demande afin d'y répondre au mieux, le motif de consultation des patients présentant des lésions d'usure étant esthétique la majeure partie du temps.

Au cours de cet entretien, on identifie l'étiologie des lésions d'usure. L'identification des étiologies et leur suppression garantie une meilleure pérennité du traitement.
En effet, la pérennité des protocoles adhésifs diminue dans un milieu au pH acide. Les enjeux sont la préservation du joint adhésif, des tissus dentaires non-intéressés par les préparations et de certains matériaux de restauration (résineux) (4).

4.1.2 Analyse esthétique

D'abord directement en présence du patient, à distance sociale, afin de se faire un premier avis global.
Puis, à posteriori, à l'appui de photographies. Les principales photographies permettant l'analyse esthétique sont les suivantes :

- photographie de face : au repos, sourire et sourire forcé
- photographie de profil : au repos, sourire et sourire forcé (38)
- photographies endobuccales
    - prises avec des écarteurs et des miroirs : en occlusion (de face, droite et gauche) et avec un espace libre d'inocclusion (de face, droite et gauche)
    - Afin de mieux apprécier l'usure des dents, on complète la série des photos avec des clichés occlusaux.

Les modèles d'étude (analogiques montés sur articulateur ou numériques) participent également à l'analyse esthétique en restituant la forme des dents, leur alignement, leur usure …

4.1.3 Enregistrement des références esthétiques de la face

Le Ditramax® est un système qui permet de repérer les plans de références faciaux et de les transmettre au laboratoire, afin d'assurer l'intégration esthétique du projet (39).

Le système est adapté en bouche par l'intermédiaire d'une fourchette et réglé :

- de profil en fonction du plan de Camper (plan passant par le point sous nasal et les 2 tragus) ;
- et de face en fonction de l'axe bi-pupillaire et du plan sagittal médian qui sont les axes de référence esthétique majeurs.

Le système est ensuite positionné sur son support et les axes sont transposés sur le modèle en plâtre. L'axe horizontal est parallèle à la ligne bipupillaire de face et au plan de Camper de profil et le l'axe vertical est centré sur le plan sagittal médian.
Le Ditramax® améliore la prévisibilité des résultats esthétiques des restaurations, réduisant ainsi les corrections. Il permet un réel gain de temps et de sérénité pour le patient et pour le praticien.

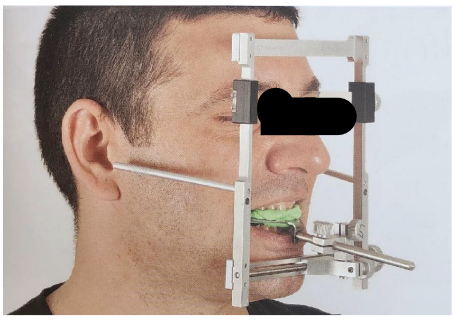


Figure 11 : Enregistrement du Ditramax ® (4)

Les technologies numériques permettant l'édition d'un projet virtuel esthétique simplifient cette étape : les photographies du patient suffisent pour éditer un projet virtuel esthétique.
Des outils numériques tels que le Digital Smile design (DSD), Rebel ® ; le Virtual Esthetic Project (VEP) etc., permettent de designer le nouveau sourire du patient en s'assurant de son intégration esthétique dans le visage.
Ces outils ne sont pas inclus dans la méthode décrite par S.Koubi mais on pourrait imaginer une méthode aménagée, plus digitale.

4.1.4 Enregistrement de la position de la mandibule avec l'arc facial

Une fois l'arc facial enregistré, le modèle maxillaire peut être monté sur l'articulateur.
L'intégration du flux numérique par l'intermédiaire du Modjaw® permet de simplifier cette étape.

4.1.5 Réalisation de composite directe sur les incisives centrales

On met en forme au composite à main levée, le bord libre des incisives centrales maxillaires et mandibulaires (si nécessaire) afin de pré-visualiser directement la longueur et l'horizontalité de celles-ci et définir l'emplacement idéal du « couloir blanc ».
On reconstruit également la face palatine des incisives maxillaires réglée en occlusion statique et dynamique, afin d'augmenter la DVO.

L'avantage du composite monté directement sur les incisives centrales est qu'il permet d'évaluer le besoin d'augmentation de DV en fonction des critères esthétiques. Celle-ci pourra être réajustée sur articulateur en fonction des besoins techniques.
Cela fait office de JIG anatomique, fonctionnel et esthétique à la fois.

4.1.6 Le couloir blanc

Le « couloir blanc » est un terme utilisé par S. Koubi pour désigner la position des dents dans la constitution du sourire (4).
En effet, la proportion idéale des dents (rapport largeur/hauteur compris entre 75 et 80%) ne suffit pas à rétablir l'esthétique du sourire.
On recherche la position la plus esthétique des dents selon l'axe transversal, en fonction des lignes du sourire, supérieure et inférieure. En fonction de ces paramètres, le « couloir blanc » peut être positionné :

- → au détriment de la gencive exclusivement
- → à partir des bords libres exclusivement
- → de manière répartie entre la gencive et le bord libre des dents

Les outils de programmation virtuels permettant de superposer le projet esthétique aux photos du patient sont une vraie valeur ajoutée dans ces prises en charge.

Figure 12 : Positionnement du couloir blanc (4)

Lorsque le couloir blanc se positionne aux dépens de la gencive, une étape de correction gingivale s'ajoute à la séquence de traitement. C'est souvent le cas en présence d'une usure sévère compensée par égression compensatrice des procès alvéolaires. Cette dernière intervient en amont de la préparation des dents maxillaires.

4.1.7 Enregistrement de la RIM

Une fois le JIG fonctionnel et esthétique monté, on enregistre la RIM du patient en le guidant en RC. On utilise pour cela une résine d'enregistrement de l'occlusion.

4.2 Création du projet en laboratoire, essayage du projet puis validation clinique

4.2.1 Matérialisation du projet en laboratoire

4.2.1.1 Analyse structurelle

En fonction de l'importance de l'usure et donc du substrat dentaire disponible, le praticien devra choisir le type de restauration le plus adapté, en gardant en tête le gradient thérapeutique.

Pour les restaurations antérieures, si le substrat est composé à plus de 50% de dentine, il conviendra d'avoir recours à une restauration périphérique. En effet, les valeurs d'adhésion diminuant sur la dentine, les facettes seraient insuffisantes pour supporter les mouvements fonctionnels (4).

4.2.1.2 Analyse fonctionnelle

Lorsque le patient présente un guidage antérieur fonctionnel, celui-ci doit être conservé à l'aide d'une table incisive personnalisée.

Si le guidage antérieur est inefficace, les déterminants postérieurs constituent la référence pour le restaurer. Dès lors, les déterminants postérieurs sont programmés sur l'articulateur.

4.2.1.3 Cires diagnostic

L'ensemble des données collectées lors de la première étape (empreintes, photos, repères faciaux…) sont transférées au prothésiste qui monte les cires diagnostic. Ces cires répartissent le volume des restaurations entre les arcades et rétablissent les fonctions occlusales statiques et dynamiques (propulsion et latéralité), tout en recréant une harmonie esthétique.
Lorsque les dents sont très usées, la largeur du collet sert de référence pour reconstruire le volume des dents en appliquant le nombre d'or (0,85). L'âge, le sexe et le morphotype du patient guide le prothésiste dans la réalisation des wax-up.

Il est conseillé de réaliser un duplicata du modèle avec les wax-up à partir duquel seront réalisées les gouttières de transfert, afin de préserver intact un modèle du projet initial.

4.2.1.4 CFAO

L'ensemble ou une partie des étapes, de la prise d'empreinte à la réalisation du projet esthétique, peuvent être réalisées en CFAO.
Cette dernière a toute sa place dans la conception micro-invasive. En effet, lors de la préparation des dents, le projet esthétique peut être superposé à l'empreinte des dents préparées, permettant, si besoin, une retouche extemporanée des préparations.

Il existe plusieurs outils de création de projet virtuel esthétique sur le marché.
Les logiciels permettant la planification en 3D sont adaptés à la méthode du full mock-up. Ils permettent, entre autres, de réaliser les gouttières issues du projet qui sera transféré en bouche.

Avec certains systèmes, il est possible de superposer un projet avec une photographie du patient (DSD connect® par exemple), ou de l'associer à un traitement orthodontique par gouttière par exemple.
Des outils de planification virtuelle esthétique tels que le Visagismile®, permettent de proposer la forme « idéale » des dents en fonction du visage du patient.

Les logiciels de CFAO permettent une grande fidélité des restaurations définitives par rapport au mock-up. En effet, le wax-up digital sera superposé à l'empreinte des dents préparées et le prothésiste pourra ainsi lancer la phase d'usinage.
Les points de contact seront ajustés sur des modèles physiques imprimés ou coulés en plâtre à partir d'une empreinte physique.

4.2.2 Validation esthétique du projet par mock-up

4.2.2.1 Objectifs

Le mock-up permet de visualiser cliniquement la proposition de traitement issue des ou du projet digital. Il a pour objectif la validation esthétique en accord avec le patient du projet ainsi que fonctionnelle immédiate.
Il encourage la motivation du patient en lui permettant de pré-visualiser l'objectif du traitement.
La séquence de traitement telle qu'elle est proposée par S.Koubi ne prévoit pas la validation fonctionnelle du mock-up sur une période définie.
Le masque mock-up ainsi réalisé est déposé avant de laisser le patient repartir.
De nouvelles photographies sont réalisées, que l'on communique au patient. Cela lui permettra de confirmer à posteriori son approbation et de questionner l'opinion de son entourage.

4.2.2.2 Matériaux

4.2.2.2.1 Gouttières

La principale difficulté de réalisation du full mock-up provient de son étendue qui donne un risque de déformation lors de son insertion en bouche.
Traditionnellement, les isomoulages sont réalisés à partir de silicones à faible coefficient d'élasticité et haute viscosité. Ces derniers présentent l'inconvénient d'être élastique et à l'origine d'erreurs de positionnement et d'enfoncement de l'isomoulage en bouche.

Une alternative à cette méthode consiste à réaliser une gouttière thermoformée sur les modèles, qui sera rebasée à l'aide d'un silicone de faible viscosité.
L'utilisation d'une résine et d'un silicone transparent permet une première photo-polymérisation des résines ou composite utilisés pour le mock-up.

Les méthodes de CFAO permettent la conception et l'impression de gouttières résineuses dures issues du wax-up, qui seront rebasées par du silicone de précision de faible viscosité.

Cette méthode de gouttière pour full mock-up présente l'avantage d'être très précise et de permettre une grande fidélité du transfert, réduisant ainsi les corrections occlusales (40).

Réalisation des gouttières pour full mock-up :

- Scannage du wax-up
- Conception virtuelle de la gouttière espacée de 0,8 mm minimum du wax-up pour permettre le rebasage au silicone. On peut inclure une tige de préhension antérieure.
- Impression de la gouttière et du duplicata du wax-up scanné pour effectuer le rebasage
- Enduction de l'intrados de la gouttière par un adhésif à silicone
- Rebasage au silicone de faible viscosité
- Elimination des excès
- Vérification de la stabilité et de l'axe d'insertion de la gouttière

Quelque soit la méthode retenue, l'isomoulage prendra largement appui sur le palais afin de maîtriser au mieux son enfoncement, l'ensemble de l'arcade dentée étant concernée par la clé, et de la stabiliser sur les tissus mous.

Une autre clé sera réalisée en silicone et coupée horizontalement et/ou verticalement afin de vérifier l'homothétie des préparations.

Figure 13 : Gouttière imprimée en résine et rebasée au silicone (4)

Figure 14 : Gouttière pour full mock-up (4)

4.2.2.2.2 Mock-up

Le matériau de choix est la résine injectable bis-GMA chémopolymérisable car il est simple d'utilisation et relativement esthétique.

4.2.2.3 Réalisation des mock-up

Les mock-up maxillaire et mandibulaire sont ensuite réalisés en bouche, par insertion des clés correspondantes ajustées au collet des dents en vestibulaire et injectée de résine bis-acrylique auto-photopolymérisable, directement sur les dents non préparées du patient.
On retire les excès.

4.2.2.4 Validation esthétique

Une fois les mock-up réalisés, on valide l'esthétique.
Il convient de vérifier les critères esthétiques objectifs (parallélisme, position du couloir blanc), puis l'on interroge le ressenti du patient.
Des corrections peuvent être apportées directement sur le mock-up. Une empreinte sera alors reprise afin de communiquer ces modifications au prothésiste.

4.2.2.5 Phase de préparation gingivale

Lorsqu'une correction gingivale est nécessaire, celle-ci intervient lors d'une séance préalable à la séance de préparation des dents maxillaires.

Le full mock-up sert de guide chirurgicale à l'élongation coronaire (4). L'incision cervicale suit le trajet du mock-up en cervical. Une fois les contours gingivaux redessinés, un lambeau de pleine épaisseur est levé, et une ostéoplastie corrective est réalisée pour permettre le respect de l'espace biologique.
Dans des cas d'usure sévère, cette étape permet d'augmenter la hauteur coronaire disponible.

Figure 15 : Corrections gingivales et ostéoplastie guidées par le mock-up (4)

4.3 Etape 2 - Traitement de l'arcade supérieure

4.3.1 Prise de teinte

Avant toute chose, et pour éviter un oubli par la suite, on prend la teinte des dents antérieures et postérieures. On utilise pour cela le teintier Vita 3D Master® qui donne la priorité à la luminosité et offre les meilleurs résultats dans la prise de teinte (41).

- si toutes les dents sont traitées, le choix de la teinte est arbitraire, issu d'un entretien avec le patient
- si on ne traite que le maxillaire, on prend la teinte des dents mandibulaires

La couleur du substrat conditionne le choix du lingotin et l'épaisseur de préparation (4). Un éclaircissement préalable des dents permettra un choix de lingotin moins opaque, permettant une meilleure transmission de la lumière. Le résultat esthétique final est ainsi amélioré.
Il est conseillé d'intégrer un éclaircissement des dents à la thérapeutique. En effet, on obtient de meilleurs résultats esthétiques lorsque le substrat est plus clair (42).

4.3.2 Formes et principes des préparations conservatrices

La forme des préparations ne suit plus les exigences mécaniques de rétention des préparations périphériques totales mutilantes. En effet, les concepts d'adhésion combinés à des biomatériaux de plus en plus fin, permettent une préservation du capital tissulaire.
Ainsi, les préparations sont réalisées à minima en conservant les crêtes proximales quand cela est possible, et en diminuant les épaisseurs de réduction (40).

Principes des préparations conservatrices (40) :

- conserver les crêtes proximales
- diminuer les épaisseurs de réductions
- limite de préparation à distance des sommets cuspidiens ou les englober
- limites à distance des impacts occlusaux pour assurer la pérennité du joint
- éviter les préparations de type prep-less, privilégier une limite nette conférant une meilleure résistance mécanique (le biseau serait favorable au chipping ou au délitement)

4.3.3 Dents des secteurs postérieurs

4.3.3.1 Design des restaurations occlusales postérieures

Initialement, les cas d'usure dentaire étaient traités par des overlays, alternatives plus conservatrices que les restaurations périphériques. Ces derniers présentent cependant l'inconvénient majeur d'entraîner la destruction des crêtes marginales (4).

Contrairement aux overlays, les table-top via le concept du full mock-up permettent la conservation des crêtes proximales. En effet, les overlays nécessitaient la destruction des crêtes marginales afin d'assurer une assise mécanique de la restauration et une

épaisseur d'1,5 mm. Lorsque l'on conserve l'architecture proximale, les crêtes jouent leur rôle mécanique et cela diminue la sollicitation des pièces prothétiques.
Ainsi, les restaurations travaillent uniquement en compression, force bien tolérée par les matériaux céramique ou composite, et qui autorise donc des épaisseurs réduites par comparaison aux onlays.

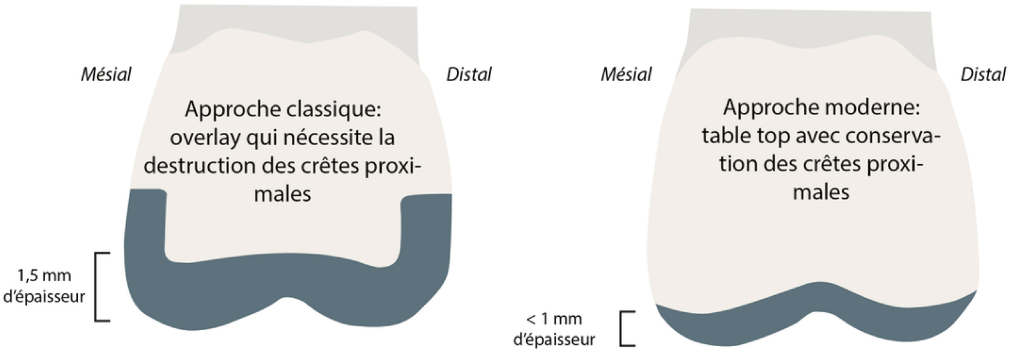


Figure 16 : Schéma comparatif de la forme d'un overlay et d'un table-top (illustration personnelle inspirée de l'œuvre de S. Koubi ©) (4)

En fonction du degré d'usure, ces table-tops ou facettes occlusales peuvent prendre des designs différents (4).

- ✔ usure faible : table-top intracuspidien. L'anatomie occlusale cuspidienne est préservée, la restauration se concentre au centre de la face occlusale.
- ✔ usure moyenne : table top extracuspidien. L'anatomie des cuspides fonctionnelles est atteinte, le table-top intéresse le centre de la face occlusale et les cuspides palatines maxillaires ou linguales mandibulaires, sans modifier la position de la courbe du sourire.
- ✔ usure sévère : veneerlay. L'ensemble des reliefs cuspidiens est atteint, le recouvrement cuspidien est total, modifiant la courbe du sourire.

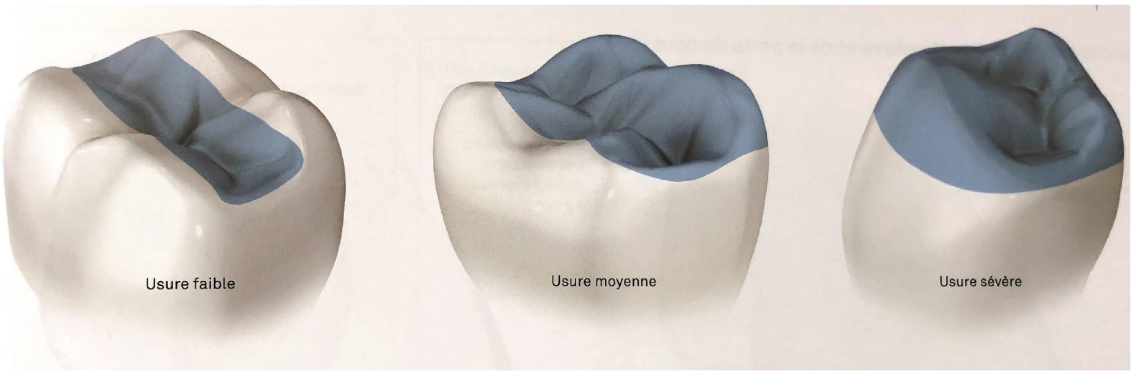


Figure 17 : Schéma comparatif de la forme d'un table top intra-cuspidien, d'un table-top extra-cuspidien, et d'un veneerlay (4)

Les table-tops peuvent être réalisés

- en une seule pièce, incluant les faces vestibulaires et occlusales de la dent, à la manière d'un veneerlay
- en 2 pièces, la première occlusale et la seconde vestibulaire (4).

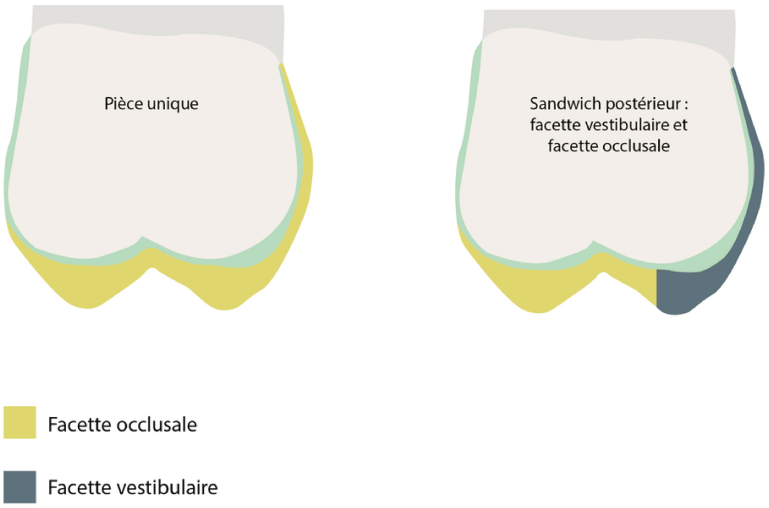


Figure 18 : Schémas comparatifs d'une pièce unique incluant la face occlusale et la face vestibulaire et d'un table-top occlusal complété par une facette vestibulaire (illustration personnelle inspirée de l'œuvre de S. Koubi ©) (4)

La première option (une seule pièce prothétique) présente l'avantage d'être plus simple à mettre en œuvre, limitant le risque d'erreur lors du collage de la restauration et également plus accessible financièrement pour le patient.

La seconde (facette vestibulaire et facette occlusale) conjugue les avantages mécaniques des matériaux de restaurations occlusales et les propriétés esthétiques des matériaux de reconstitution vestibulaire mais implique le collage de 2 pièces, ce qui nécessite une bonne maîtrise technique.

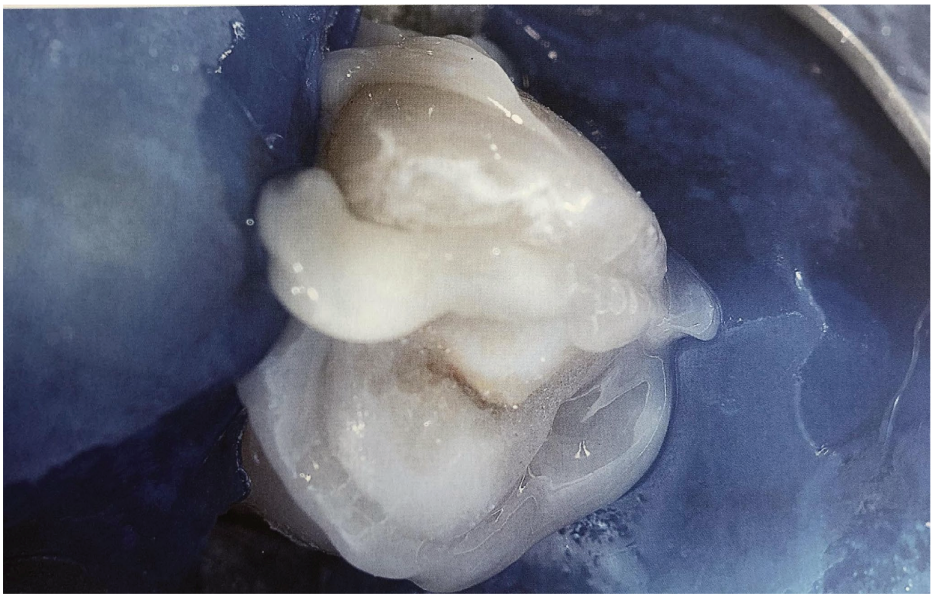


Figure 19 : Collage de deux restaurations en sandwich (4)

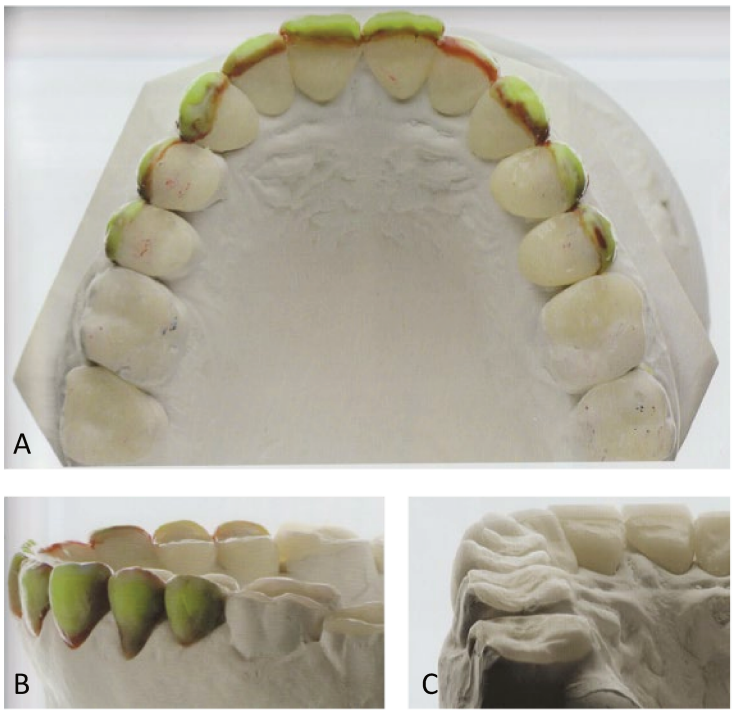


Figure 20 A, B et C : Réalisation des facettes vestibulaires par le prothésiste pour des restaurations en technique sandwich (4)

4.3.3.2 Choix des matériaux de restauration définitive des dents postérieures

4.3.3.2.1 Les matériaux composites

Les composites sont constitués d'une matrice résineuse renforcée par des charges minérales (céramique). La liaison entre les deux phases est assurée par un silane.
Avant photopolymérisation, les composites sont composés de monomères qui forment des polymères après photopolymérisation.
En méthode indirecte, les composites peuvent être mis en forme par stratification ou usinés (monolithiques).

4.3.3.2.2 Les différents types de céramiques

Les céramiques sont constituées d'une matrice vitreuse composée de différents oxydes et de charges cristallines, dans des proportions qui varient.

Il existe différents procédés de fabrication de la céramique à savoir :

- la barbotine : mélange d'eau et de poudre de céramique déposé manuellement
- la céramique pressée : technique de la cire perdue et injection à chaud d'une céramique liquide
- le frittage : en CFAO, la pièce est fraisée par une usineuse puis elle est cuite

A. Atlan propose une classification des céramiques en fonction de leur concentration en cristaux et en verre. Le gradient verre-cristal évolue dans le même sens que la résistance mécanique, mais dans le sens inverse des propriétés esthétiques et de l'aptitude au collage (43).

Tableau 5 : Classification des céramiques selon leur microstructure (43)

	Feldspathique	Vitrocéramique	Céramique infiltrée	Polycristalline
	Matrice vitreuse + cristaux (quartz, leucite, albite)	Matrice vitreuse + cristaux leucite Disilicate de lithium Silicate de lithium Zircone	Matrice de 80% de charges cristallines (alumine, zircone, spinelle) 20% de verre infiltré	Cristaux uniquement (alumine, Y-TZP : zircone tétragonale partiellement stabilisée à l'oxyde d'yttrium)
Résistance mécanique	Faible (60 à 120 MPa en flexion)	Bonne (160MPa à 420MPa en flexion)	Très bonnes 450 (spinelle) à 750 MPa (zirconia) en flexion	Excellente : 1000 MPa en flexion (zircone) Céramique haute ténacité
Propriétés optiques	Excellentes	Bonnes	Moyennes (infrastructure uniquement)	Inadaptée (infrastructure uniquement)
Aptitude au collage	Excellente	Excellente	Faible	Faible
Procédé de mise en forme	Barbotine CFAO	Barbotine Pressée CFAO	Barbotine/frittage puis infiltration CFA/frittage puis infiltration	CFAO uniquement
Indications	Facettes Chips	Inlay Onlay Overlay Facettes Couronnes Bridge petite étendue en antérieur Piliers implantaires	Infrastructures Couronnes Bridges petite étendue	Infrastructure pour couronnes périphériques, bridges, piliers implantaires

4.3.3.2.3 Les matériaux hybrides

Il s'agit de nouveaux matériaux composés d'une matrice minérale (céramique) à 75% en volume et d'un renfort résineux, à l'inverse des composites. La liaison entre les deux phases non miscibles est assurée par un silane.
Ces nouveaux matériaux se rapprochent des vitrocéramiques mais présentent une résilience plus élevée. Ils ont une bonne aptitude au collage.

4.3.3.2.4 Pour conclure sur le choix des matériau en secteur postérieur

En plus d'un recul clinique de plus de 15 ans, le disilicate de Lithium (e.max®) combine des avantages mécaniques et d'aptitude au collage ainsi que de bonnes propriétés esthétiques, qui en font un matériau de choix, aux indications nombreuses.
On le préfère monolithique (pressé ou usiné) dans le secteur postérieur pour sa meilleure résistance mécanique, alors qu'il est le plus souvent constitué d'une chape pressée et stratifiée en antérieur (4).

Le disilicate de Lithium est cependant plus dur que l'émail, c'est pourquoi il est préférentiellement utilisé lors de la réhabilitation des 2 arcades (4,44).
Les composites et céramiques hybrides ont un coefficient d'usure identique à celui de l'émail, ils sont indiqués pour les facettes fonctionnelles lorsque l'arcade antagoniste n'est pas traitée.
En postérieur et pour les facettes fonctionnelles, on recherche principalement la résistance mécanique des matériaux de restauration. Les différents matériaux de restauration indirecte présentent des propriétés esthétiques suffisantes.

4.3.3.3 <u>Epaisseur des restaurations postérieures</u>

Dans les cas d'usure moyenne à avancée, les points de contact entre les dents sont très forts. L'objectif est la préservation des crêtes marginales qui jouent un rôle majeur dans la résistance de la dent. Les restaurations collées se posent donc sur ces crêtes préservées et travaille donc principalement en compression (forces axiales), qui est mieux tolérée par les matériaux que la flexion ou la tension.
Ainsi, une épaisseur de 0,5 mm de matériau occlusal est suffisante pour la réalisation des table-tops (45,46).

D'un point de vue biologique, une faible épaisseur de matériau de restauration définitive permet des épaisseurs de préparations contrôlées à travers le mock-up, qui souvent, ne concernent pas la dent naturelle.

4.3.3.4 <u>Préparation des dents postérieures</u>

Le mock-up servira de guide lors de la réalisation des préparations des dents. Cela permet de raisonner la réduction des dents lors de la préparation : en effet, ce n'est pas la position actuelle des dents qui guide la préparation, mais l'épaisseur de matériau.
Ainsi, les préparations des dents seront réalisées à travers le mock-up qui garantira l'homothétie des préparations par rapport aux restaurations définitives.
La reconstruction est donc principalement additive et respecte le principe de l'économie tissulaire (40).

Les préparations ont pour objectif de rester amélaires, sans effracter la dentine (47). En effet, les valeurs d'adhésion sur la dentine sont significativement inférieures à celles sur l'émail.

On réalise dans un premier temps la préparation des dents postérieures de 14 à 17 et à 24 à 27.

3 rainures de 0,5 mm de profondeur sont réalisées sur les faces occlusales des dents postérieures à la fraise boule 016/100. Le mandrin est utilisé comme butée d'enfoncement.

- 1ère rainure à 1 mm du sommet cuspidien vestibulaire
- 2ème rainure au niveau du sillon central
- 3ème rainure à 1 mm du sommet cuspidien palatin

Figure 21 : Rainures préparatoires de la face occlusale des dents postérieures (4)

La partie postérieure du mock-up est alors déposée, tout en prenant soin de le laisser en place de canine à canine.
On délimite un rectangle dans la face occlusale à l'aide d'une fraise boule bague verte.
La préparation doit rester à distance des sommets cuspidiens ou les englober en cas d'usure plus importante.
On cherche à obtenir une limite de préparation nette cavosuperficielle de 90° pour la pérennité du joint. Les finitions en biseau du concept « prep-less » sont à éviter.
L'émail non préparé est dépoli afin d'éliminer la fine couche d'émail aprismatique, qui est moins favorable au collage.

Lorsque l'usure intéresse également la face vestibulaire, et que le praticien a recours à une technique « sandwich » en 2 pièces pour restaurer la dent, il convient de conserver une poutre d'émail entre les deux restaurations. Ce bandeau d'émail est une poutre de résistance qui raccorde les crêtes proximales et sert de soutien aux restaurations distinctes.

Lors de la préparation, on peut mettre en place une digue fendue, stabilisée par un bouchon de silicone palatin pour éviter l'inhalation de déchets de résine lors de la préparation des dents.

Lorsque les préparations atteignent la dentine, un IDS (Immediate Dental Sealing) est réalisé après la préparation des dents (48,49). Dans ce cas, la digue fendue présente un intérêt particulier car elle permet de réaliser le collage à l'abri de la salive.
C'est généralement le cas en présence d'usure, notamment dans les secteurs postérieurs.

Cette étape permet :

- la protection du complexe dentino-pulpaire de toute contamination bactérienne lors de la temporisation
- d'augmenter les valeurs d'adhésion en collant immédiatement après la préparation de la dentine
- de limiter les sensibilités post-opératoires
- de combler des contre-dépouilles au niveau dentinaire, en associant l'adhésif à un composite flow

Les dents antérieures ne sont pas préparées dans un premier temps : avec le mock-up en place, elles servent de référence pour l'enregistrement de l'occlusion une fois les dents postérieures préparées.

4.3.3.5 Que faire des anciennes restaurations ?

Il convient de s'assurer de l'intégrité des restaurations adhésives déjà présentes sur les dents. Au moindre doute, sur l'étanchéité du joint ou leur adaptation cervicale, ou en présence d'anciens matériaux foulés, ces restaurations existantes doivent être remplacées par des matériaux en composite collés.
Pour la suite du traitement, ces restaurations sont considérées comme de la substance dentaire, qu'elles soient occlusales ou proximales (4).

4.3.3.6 Séquence d'enregistrement de l'occlusion postérieure

Une fois les dents postérieures préparées, on désolidarise la partie postérieure du mock-up entre la canine et la première prémolaire et on dépose le mock-up dans les secteurs postérieurs.
Une fois les finitions des préparations réalisées, on enregistre l'occlusion postérieure à l'aide de résine d'occlusion injectée sur les préparations des secteurs 1 et 2.
Le patient sert les dents et le mock-up laissé en place de 13 à 23 sert de butée d'occlusion et de référence pour la nouvelle dimension verticale que l'on enregistre.

Figure 22 : Préparation des secteurs postérieurs à travers le full mock-up (4)

Figure 23 : Dépose du mock-up à partir de la 1ère prémolaire, après préparation calibrée (4)

Figure 24 : Mock-up antérieur et inocclusion postérieure des dents préparées (4)

Figure 25 : Enregistrement de l'occlusion postérieure à l'aide de résine d'occlusion (4)

Afin d'intégrer le flux numérique au plan de traitement, les arcades pourraient être scannées avec la résine d'occlusion en bouche (ou à posteriori, sur les modèles montés sur articulateur).

4.3.4 Dents du secteur antérieur

4.3.4.1 Design des restaurations antérieures

Le choix du design des restaurations antérieures est fonction de la qualité de l'émail vestibulaire et du bord libre. Cela fait référence à la classification ACE développée par F. Vailati étendue aux prémolaires ; dès lors que la perte de longueur du bord libre incisif est supérieure à 2mm, on privilégie la technique sandwich qui associe une facette palatine et une facette vestibulaire (9).

4.3.4.2 Choix des matériaux des restaurations définitives antérieures

L'un des critères centraux dans le choix du matériau de restauration pour le secteur antérieur est le critère esthétique. Cela oriente le choix vers les céramiques à matrice vitreuse qui présentent de meilleures propriétés optiques.

Le disilicate de lithium (e.max®, Ivoclar) apparaît dans la littérature comme étant le matériau de choix pour la réalisation des restaurations collées antérieures.
En effet, l'e.max® répond au cahier des charges d'aptitude au mordançage et au collage, et répond aux exigences esthétiques. Elle peut être mise en forme par frittage (CFAO) ou pressée.
Une fois collée, l'e.max® a une bonne résistance mécanique, la rendant adaptée tant à la réalisation des restaurations antérieures que postérieures.
La meilleure résistance mécanique des vitrocéramiques (e.max®) face aux céramiques feldspathiques, étend ses indications et en fait un matériau de choix dans les traitements par restaurations adhésives collées (43).

Dans le secteur antérieur, on utilise le plus souvent une chape d'e.max® recouverte d'une couche de céramique cosmétique stratifiée.
A noter que le lingotin conditionne l'épaisseur de la pièce prothétique et donc la profondeur de préparation à travers le mock-up. Le recours au lingotin MO de forte luminosité nécessite une épaisseur de 0,8 mm. En effet, ce dernier, très opaque, nécessite une épaisseur de céramique stratifiée plus importante que les lingotins de type HT, LT, MT, pour obtenir un résultat esthétique (4).

4.3.4.3 Préparation des dents antérieures

Le mock-up sert à nouveau de guide pour les préparations antérieures.
A travers le mock up, on réalise alors des

- rainures horizontales (fraise 3 pans, conique, Komet®) :
  - la 1ère entre le tiers incisal et le tiers médian
  - la 2nde entre le tiers médian et le tiers cervical
  - On ne réalise pas de rainure en cervical du fait de la faible épaisseur de l'émail à ce niveau
- 3 encoches au niveau du bord libre

On dépose le mock-up. Il y a alors 2 possibilités :

- présence de marque sur les dents
- absence de marques sur les dents

Certains auteurs préconisent de marquer les rainures au crayon gris afin de mieux visualiser la présence de marques dans l'émail.
L'absence de marque signe un wax-up d'épaisseur supérieure à 0,5 mm. Les dents devront malgré tout être préparées afin de :

- délimiter les limites des préparations pour le prothésiste
- dépolir la couche d'émail aprismatique de surface qui est moins favorable au collage

Une fois le mock-up déposé, on procède donc aux finitions des préparations.

- réalisation du butt margin (fraise cylindro-conique bague verte)
- homogénéisation des rainures en inclinant la fraise pour respecter le bombé
    - 1/3 cervical
    - 2/3 coronaire
    - 2 mm incisif
- polissage (fraise cylindro-conique bague rouge)

Figure 26 : Préparations antérieures à travers le mock-up (4)

Une fois les préparations réalisées, on prend la teinte du substrat à l'aide d'un teintier de masse (Natural Die, Ivoclar Vivadent ®). Cela permet au prothésiste de sélectionner son lingotin.

4.3.4.4 Enregistrement de l'occlusion antérieure

Une fois les dents antérieures préparées, les deux cales de résine d'occlusion précédemment enregistrées sont remises en place en occlusion. On injecte alors de la résine au niveau antérieur en connectant les 2 cales postérieures.

4.3.5 Empreintes

Concernant les dents postérieures, il n'y a pas de précaution particulière à prendre pour l'empreinte : les limites étaient très supra-gingivales, la mise en place de fil de rétraction gingivale n'est pas utile.
En revanche, dans le secteur antérieur, un cordonnet rétracteur est mis en place sur les dents intéressées par les facettes.
Dans le cas d'une empreinte analogique, la mise en place de résine fluide photopolymérisable ou de digue liquide au niveau des embrasures en palatin, permet d'éviter le déchirement de l'empreinte. On prend soin de ne pas mettre de matériau sur les limites de préparation des dents.
L'empreinte numérique permet d'éviter ces risques de déchirement de l'empreinte physique.

4.3.6 Mock-up provisoire maxillaire et mandibulaire

Dans la méthode du full mock-up, les restaurations provisoires ont pour objectif de temporiser avant le collage.

Les provisoires sont réalisées avec la clé utilisée pour le mock-up (ou une nouvelle clé réalisée directement en bouche si des modifications ont dû être apportées au mock-up), chargée en résine fluide injectable.

L'application préalable de spots d'adhésif photopolymérisé sur les préparations séchées (non-mordancées) au maxillaire et sur les dents mandibulaires non préparées, permet de limiter le risque de décollement des provisoires lors de la phase transitoire. Après désinsertion de la clé, le mock-up reste en place (40,50).
La mise en place de teflon ou de digue liquide photopolymérisable au niveau des papilles permet, dans certains cas, de prévenir les fusées de matériau de restauration en interdentaire. Il faudra prendre soin de les déposer lors des finitions du mock-up provisoire.
Les excès de résine sont retirés à l'aide d'une fraise flamme, d'une lame de bistouri n°12 ou d'un CK6, et les restaurations sont polies directement en bouche.
L'occlusion, statique et dynamique, est ajustée.

Lorsque des modifications ont été apportées à l'esthétique, une empreinte des provisoires est réalisée, afin de les transmettre au prothésiste.

4.4 Validation de la dimension verticale

La revue de littérature menée par Moreno Hay en 2015, tire la conclusion que le système stomato-gnathique s'adapte rapidement à des modifications de DV modérées (< à 5 mm). Dans certains cas, ces changements peuvent entraîner de légers troubles temporo-mandibulaires qui se résolvent rapidement, dans les deux semaines (24).

4.5 Etape 3 – Collage des restaurations définitives maxillaires et préparations mandibulaires

4.5.1 Retrait du mock-up maxillaire

Le full mock-up maxillaire est déposé à l'aide d'un CK6 et de fraises.

4.5.2 Séquence d'assemblage des restaurations définitives maxillaires

4.5.2.1 Essayage esthétique et validation

Les restaurations du secteur antérieur sont essayées pour valider l'esthétique. Une pâte d'essayage à base de glycérine (try-in) de teinte et opacité analogue au composite

de collage est utilisée pour l'essayage, et permet de compenser une légère nuance de teinte ou de translucidité.

4.5.2.2 Collage des restaurations

L'assemblage des restaurations suit les protocoles de collage bien établis dans la littérature. Le respect scrupuleux de ces protocoles est un élément essentiel à la réussite du traitement.

Les restaurations antérieures sont collées dans un premier temps, puis on colle les restaurations postérieures. En effet, la position des dents du secteur antérieur a une importance esthétique capitale.
Dans le cas des restaurations en sandwich, les facettes sont collées dans l'ordre de leur réalisation : d'abord la facette occlusale, puis la facette vestibulaire. L'assemblage et la photo-polymérisation se font en une fois, lorsque les 2 facettes ont été mises en place.

- ❖ choix de l'adhésif

En s'affranchissant de la rétention mécanique de la prothèse conjointe traditionnelle, les restaurations partielles sont très économes en tissu dentaire. Leur rétention repose uniquement sur la force d'adhésion développée entre le composite de collage et la restauration/le substrat dentaire.
Le choix de l'adhésif est en faveur des adhésifs universels qui offrent de bonnes valeurs d'adhésion et une basse viscosité, sécurisant l'insertion de la pièce après photopolymérisation.

- ❖ choix de la pâte de collage

Les pâtes de collage peuvent être classées selon leur mode d'adhésion. En effet, certaines colles ont un potentiel adhésif propre. Cependant, les meilleures valeurs d'adhésion sont obtenues avec des colles sans potentiel adhésif.
On ne s'intéressera donc qu'aux colles nécessitant l'emploi d'un système adhésif.

Ces colles existent selon 3 modes de polymérisation, présentés dans le tableau suivant.

Tableau 6 : Synthèse des avantages et des inconvénients des 3 types de composite de collage classés selon leur mode de polymérisation (51) et noms commerciaux

	Avantages	Inconvénients	Exemple de nom commercial
Composite de collage photopolymérisable	Elimination des excès facilitée Temps de prise long Couleur du joint esthétique stable dans le temps	Polymérisation incomplète si pièce prothétique épaisse (> 1 mm)	Variolink Esthetic LC® ; G-ænial Universal Flo®

Composite de collage chémopolymérisable	Polymérisation complète quelque soit l'épaisseur de la pièce prothétique Incompatible avec certains système adhésifs	Temps de prise court Elimination des excès limitée par le temps de prise	Superbond®
Composite de collage à polymérisation duale	Polymérisation complète quelque soit l'épaisseur de la pièce prothétique	Couleur du joint moyennement stable dans le temps	Variolink Esthetic DC®

Le choix de la colle trouve ses indications en fonction de l'épaisseur de la restauration qui conditionne l'accessibilité de la lumière photopolymérisante.

Dans le secteur antérieur, les composites photopolymérisables apparaissent comme les pâtes de collage de choix pour leur meilleure stabilité optique dans le temps.
La finesse des restaurations oriente le choix de pâte de collage à forte luminosité, tandis que les pâtes transparentes peuvent donner un aspect grisâtre à l'ensemble de la restauration (50).

4.5.2.2.1 Conditionnement de l'intrados des pièces prothétiques

On procède à un traitement de l'intrados des pièces prothétiques afin de développer des anfractuosités dans la matrice vitreuse de la céramique, augmentant ainsi la surface de collage.

1) Sablage de l'intrados prothétique à l'oxyde d'alumine (50 microns)
2) Traitement de l'intrados à l'acide fluorhydrique à 9%

Des recommandations de prétraitement sont propres à chaque matériau :

Tableau 7 : Temps de traitement de la céramique à l'acide fluorhydrique en fonction du type de céramique (51)

Matrice	Temps d'application
Céramique feldspathique	90 secondes
Vitrocéramique renforcée à la leucite	60 secondes
Vitrocéramique renforcée au disilicate de lithium	20 secondes

3) Elimination des sels d'acide fluorhydrique

   - Rinçage abondant

- suivi par un mordançage à l'acide orthophosphorique 37% pendant 60 secondes pour éliminer les cristaux blancs (sels)
- éventuellement, bain d'ultra-sons
- rinçage abondant
- séchage à la seringue à air

4) Application d'un silane

Application de silane au pinceau, séché à l'air. On peut l'activer par la chaleur (à l'aide d'un sèche-cheveux ; en la plaçant à proximité du chauffe-carpule ou la réchauffer dans un four d'appoint).
Cet agent de couplage augmente la mouillabilité de la céramique et contribue à l'adhésion.
Les pièces prothétiques ainsi traitées sont placées à l'abri de l'air et de la lumière, dans un réservoir inactinique.

4.5.2.2.2 Conditionnement du substrat dentaire

Après anesthésie de confort et dépose des restaurations provisoires,

1) Nettoyage macroscopique de la surface dentaire à l'aide d'une brossette de soie
   - nettoyage de la plaque dentaire
   - nettoyage des traces de ciment provisoires et de pâte d'essai

2) Mise en place d'un champ opératoire (digue dentaire) étanche
   La mise est en place d'un champ opératoire (digue) est un prérequis au collage. Selon les auteurs, celle-ci peut être étendue ou unitaire.
   → la digue étendue permet de contrôler la position de l'ensemble des pièces les unes par rapport aux autres.
   → la digue unitaire permet une élimination plus facile des excès de composite de collage. Elle doit cependant être déplacée et/ou remplacée lors du collage de chaque pièce). Son épaisseur doit être fine afin de ne pas gêner l'insertion de la pièce prothétique au niveau des points de contact. Elle présente l'avantage d'être facile à mettre en œuvre et permet un gain de temps. S. Koubi et al. (50) préconisent l'utilisation de la digue unitaire.

3) Sablage de l'émail à l'oxyde d'alumine (27 microns)
4) Mordançage de l'émail à l'acide orthophosphorique 37% (temps de mordançage fonction du type d'adhésif choisi)
5) Rinçage au spray
6) Séchage
7) Application de l'adhésif en frottant à la micro-brush
8) Souffler sur l'adhésif pour éliminer les excès
9) Photopolymérisation pendant 40 secondes

4.5.2.2.3 Collage

1) Enduction de l'intrados prothétique par le composite de collage

2) (possible double enduction sur la dent pour limiter le risque de bulle)
3) Positionnement de la pièce prothétique sur la dent et application à l'aide de l'Optrasculp pad®
4) Elimination des excès de colle au pinceau
5) Photopolymérisation 20 secondes sur chaque face
6) Application de gel glycériné inhibiteur d'oxygène
7) Photopolymérisation de chaque face pendant 40 secondes
8) Elimination des excès de colle à la lame de bistouri n°12

4.5.2.2.4 Finitions et polissage de la céramique

On procède à un polissage mécanique à l'aide de fraises de faible granulométrie (bague rouge), complété par un polissage par des pointes et cupules siliconées de granulométries décroissantes.

4.5.3 Préparation des dents mandibulaires et provisoire

Lors de la même séance clinique, les dents mandibulaires sont préparées selon la même méthode que les dents maxillaires (postérieures puis antérieures) et l'occlusion est enregistrée à l'aide de la résine d'occlusion.

On prend les empreintes du haut et du bas, puis les restaurations provisoires sont réalisées grâce à la gouttière de mock-up.
L'occlusion est équilibrée aux dépens des restaurations mandibulaires provisoires, ce qui évite de fraiser les restaurations définitives maxillaires, parfois très fines.

4.6 Etape 4 - Collage des restaurations définitives mandibulaires

On reprend exactement la même séquence que pour le collage des restaurations définitives maxillaires.
L'occlusion finale est équilibrée si nécessaire et la céramique retouchée, polie.
Le fait de traiter les arcades indépendamment et de reprendre une empreinte une fois l'arcade maxillaire traitée réduit les retouches.

4.7 Suivi

L'ensemble [dent – matériau d'assemblage – restauration] constitue un « néomatériau composite » dont la résistance est égale à celle d'une dent.

Une gouttière de protection nocturne est réalisée. Elle est particulièrement indiquée dans le cas de parafonction de type bruxisme, afin de préserver l'intégrité des restaurations.
Le patient est revu 2 à 3 semaines après la mise en place des dernières restaurations afin de s'assurer que la nouvelle dimension verticale a été bien acceptée.

Un contrôle annuel est mis en place, qui permet de s'assurer de l'intégrité des restaurations ainsi que de renforcer l'hygiène bucco-dentaire du patient.

5 Cas clinique illustré

Le cas clinique présenté dans cette thèse est un cas du Docteur S. Koubi. L'utilisation des photos issues de ce cas a été soumise à son autorisation. L'autorisation de reproduction des photographies obtenue par échange de mail avec le Docteur Koubi se trouve en annexe.

5.1 Etape 1 - collecte et analyse des informations

5.1.1 Entretien avec la patiente

Figure 27 : Cas clinique - photographie initiale du visage de la patiente, iconographie du Dr Koubi

La patiente consulte pour un motif esthétique : l'émail de ses dents antérieures lui apparaît comme fragile et usé. La patiente souffre d'un trouble sévère du comportement alimentaire.

Son visage est harmonieux, de forme carrée. Les pommettes sont saillantes, les traits et ridules, peu marqués. Les téguments sont clairs.

Lors de l'examen exobuccal, la palpation de l'articulation mandibulaire à l'ouverture et à la fermeture n'a pas mis en évidence d'anomalie. La patiente ne décrit pas d'antécédent de claquement ou craquement.

5.1.2 analyse esthétique du sourire et endobuccale

Figure 28 : Cas clinique - photographie du sourire, iconographie du Dr Koubi

La ligne du sourire est plane et la patiente découvre peu les secteurs latéraux. La luminosité du sourire est assez faible.
Le rapport largeur/longueur des dents n'est pas favorable en raison de l'usure des bords libres ; les dents apparaissent comme carrées.
La ligne du sourire est un peu trop haute, le « couloir blanc » sera positionné aux dépens de la gencive, impliquant une phase de correction gingivale.

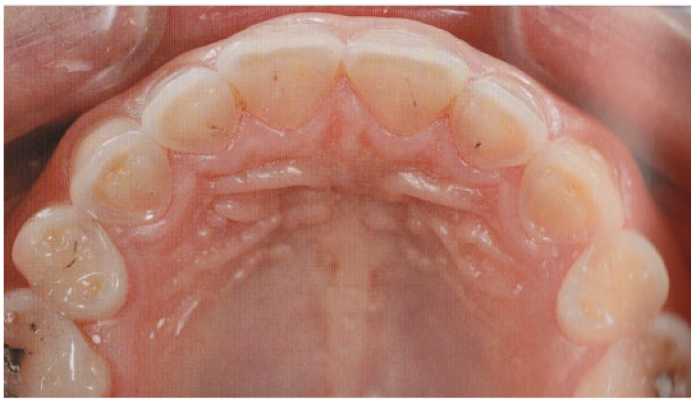


Figure 29 : Cas clinique - vue occlusale de l'arcade maxillaire, iconographie du Dr Koubi

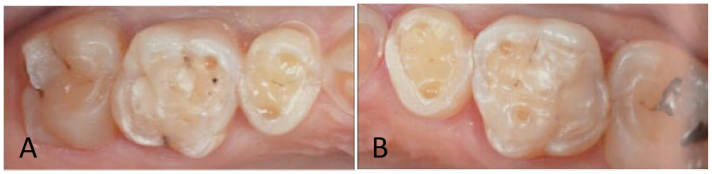


Figure 30 A et B : Cas clinique - vue occlusale du secteur 1 et 2, iconographie du Dr Koubi

Figure 31 : Cas clinique - vue vestibulaire des dents antérieures maxillaires, iconographie du Dr Koubi

On se situe dans un contexte érosif qui s'observe sur les faces vestibulaires des dents antérieures et sur la face palatine avec la présence de plages dentinaires sur les incisives latérales et les canines.
Des lésions en cupule, symptomatique de l'érosion, sont également présentes sur les faces occlusales des dents postérieures, en particulier au maxillaire.
Les dents sont également abrasées, au maxillaire et à la mandibule.

Les objectifs du traitement seront de restaurer l'anatomie des dents antérieures et postérieures, tout en protégeant les tissus sains. Le traitement devra permettre de répondre à la demande de la patiente en recréant un sourire esthétique.

5.1.3 Enregistrement du Ditramax® et d'un arc facial

Un Ditramax® a été enregistré afin de transmettre au prothésiste les références esthétiques de la face.

5.1.4 Composite directe esthétique et fonctionnel sur les incisives centrales

Figure 32 : Cas clinique - Composites montés sur 11 et 21, iconographie du Dr Koubi

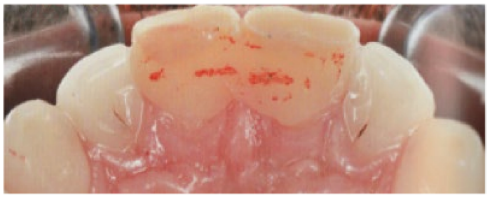


Figure 33 : Cas clinique - vue occlusale du JIG fonctionnel en composite, iconographie du Dr Koubi

Les composites sont montés sur les incisives centrales afin d'estimer l'élévation de DV nécessaire au niveau antérieur. Ce JIG anatomique et fonctionnel est réglé en occlusion statique et dynamique.

Figure 34 : Cas clinique - Inocclusion des secteurs postérieurs en présence du JIG fonctionnel et anatomique, iconographie du Dr Koubi

Figure 35 : Cas clinique - Enregistrement de la RIM JIG en place, par de la résine de mordu, iconographie du Dr Koubi

La patiente est manipulée en RC, enregistrée par une résine d'occlusion.

Suite à cela, une empreinte et des photographies sont réalisées afin de guider le prothésiste dans l'érection du wax-up.

L'analyse occlusale amène le praticien aux conclusions suivantes :

→ Au maxillaire, il a été décidé de traiter
- les dents de 15 à 25 par des restaurations sandwich (vestibulaires et occlusales ou palatines)
- la face occlusale des molaires

→ A la mandibule,
- 32, 31, 41 et 42 ne seront pas modifiées. Des facettes vestibulaires seront mises en place sur 33 et 43.
- la face occlusale des prémolaires et molaires sera restaurée

5.1.5 Réalisation du wax-up

Le prothésiste imagine la forme des dents en cire à partir des informations qui lui ont été transmises, en recréant un guidage antérieur efficace et une occlusion fonctionnelle. Le wax-up est dupliqué.
Suite à cela, la gouttière pour mock-up est réalisée.

5.2 Etape 2 - Gingivectomie maxillaire

Une étape supplémentaire de gingivectomie maxillaire guidée par le wax-up est ajoutée à la séquence afin de corriger le sourire gingival de la patiente. Une fois la gingivectomie réalisée, un mock-up guide la cicatrisation.

5.3 Etape 3 – traitement de l'arcade maxillaire

5.3.1 Prise de teinte

Les incisives mandibulaires ne seront pas traitées et seront la référence pour la teinte des restaurations.

5.3.2 Full mock-up

Figure 36 : Cas clinique - Photographie du visage de la patiente avec le full mock-up en place, iconographie du Dr Koubi

Figure 37 : Cas clinique - Photographie du sourire full mock-up en place, iconographie du Dr Koubi

Le full mock-up est essayé en bouche sur les deux arcades et les premières impressions de la patiente sont recueillies. Le mock-up bénéficie ici d'une bonne intégration esthétique au visage de la patiente. Le matériau utilisé est le Luxatemp Star®, DMG, de teinte A1.

5.3.3 Préparation calibrée des dents postérieures maxillaires

Figure 38 : Cas clinique - Préparation des dents maxillaires postérieures à travers le full mock-up, iconographie du Dr Koubi

Les dents postérieures de 15 à 17 et de 25 à 27 sont préparées à travers le mock-up.

Figure 39 : Cas clinique - dépose du mock-up postérieur, iconographie du Dr Koubi

La dépose du mock-up du secteur maxillaire postérieur se fait après section de celui-ci entre les canines et les premières prémolaires. Les préparations sont finies.

5.3.4 Enregistrement de l'occlusion postérieure

On réalise 2 cales en résine d'occlusion au niveau des secteurs postérieures de droite et de gauche. Le mock-up laissé en place de canine à canine permet au patient de retrouver la position d'occlusion.

Figure 40 : Cas clinique - Inocclusion des secteurs postérieurs une fois les dents postérieures préparées, iconographie du Dr Koubi

5.3.5 Préparation calibrée des dents antérieures maxillaires

Figure 41 : Cas clinique - Préparation à travers le mock-up des dents antérieures, iconographie du Dr Koubi

Une fois que les cales en résine de mordus postérieurs sont enregistrées, le praticien réalise les préparations calibrées des dents antérieures.

5.3.6 Enregistrement de l'occlusion antérieure

Lorsque la préparation des dents antérieures est achevée, les deux cales postérieures d'occlusion sont remises en place. Le patient serre les dents et de la résine est injectée entre les deux arcades, au niveau du secteur antérieur, afin de connecter les deux cales. On obtient alors une seule cale, qui permettra de monter le modèle maxillaire des dents préparées sur articulateur.

5.3.7 Empreintes

L'empreinte du maxillaire est prise en silicone en double mélange dans ce cas.

5.3.8 Provisoire

Un mock-up transitoire est réalisé au maxillaire et à la mandibule, stabilisé au préalable par des spots d'adhésif universel.

5.4 Etape 3 – collages des restaurations définitives maxillaires et préparation des dents mandibulaires

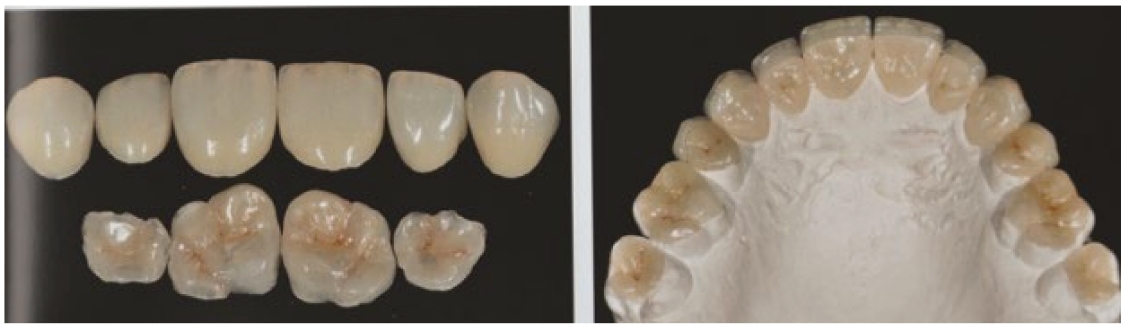


Figure 42 : Cas clinique - photographie des restaurations maxillaires définitives sur le modèle en plâtre, iconographie du Dr Koubi

L'ensemble des restaurations est réalisé en disilicate de Lithium, monolithique maquillé pour les restaurations postérieures et stratifié pour les facettes vestibulaires antérieures.

5.4.1 Préparation

- Dépose du mock-up
- Essayage des restaurations antérieures à l'aide d'une pâte de try-in et validation esthétique
- Choix de la teinte du composite de collage (Variolink Esthetic®)

5.4.2 Collage des sandwichs antérieurs

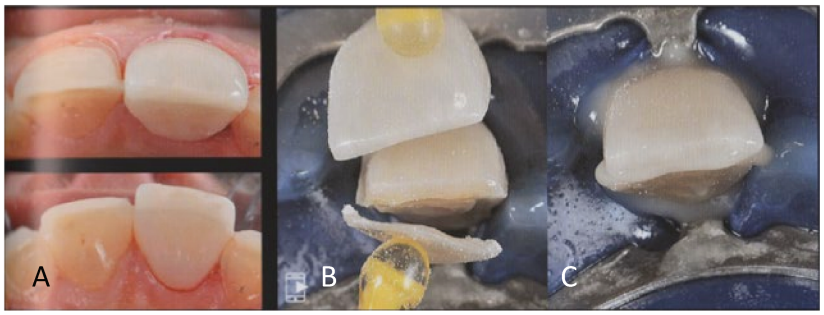


Figure 43 A, B et C : collage des restaurations d'une dent incisive centrale maxillaire en technique sandwich, iconographie du Dr Koubi

Les restaurations du secteur antérieur sont collées en premier lieu.

Le protocole indiqué pour conditionnement de l'intrados des pièces prothétiques en disilicate de Lithium est appliqué.

Le substrat dentaire est conditionné sous digue unitaire.
Le même protocole est appliqué pour les incisives centrales, puis les incisives latérales et enfin les canines.

5.4.3 Collage des restaurations postérieures

Figure 44 : Cas clinique - Photographie d'une restauration sandwich pour 1ère prémolaire maxillaire sur modèle en plâtre, iconographie du Dr Koubi

Figure 45 : Cas clinique - Préparation vestibulaire et occlusale d'une première prémolaire maxillaire, iconographie du Dr Koubi

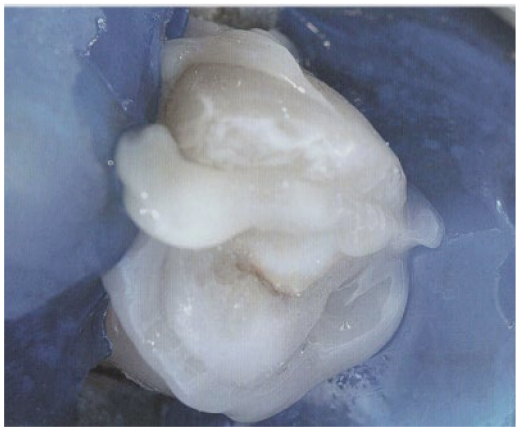


Figure 46 : Cas clinique - Collage des restaurations sandwich sur une 1ère prémolaire maxillaire, iconographie du Dr Koubi

Les restaurations sandwich des prémolaires maxillaires sont collées selon le même protocole, puis les molaires.
Les réglages occlusaux sont effectués aux dépens du mock-up provisoire à la mandibule.

5.4.4 Préparation calibrée des dents mandibulaires

Figure 47 : Cas clinique - full mock-up à la mandibule, iconographie du Dr Koubi

Figure 48 : Cas clinique - préparations calibrées à travers le full mock-up à la mandibule, iconographie du Dr Koubi

Figure 49 : Cas clinique - dents mandibulaires préparées, iconographie du Dr Koubi

Les dents mandibulaires postérieures sont préparées, ainsi que la face vestibulaire des canines.
Les incisives mandibulaires ne sont pas préparées et permettent de garder la dimension verticale pour l'enregistrement d'une résine d'occlusion.

5.4.5 Empreintes

Des empreintes analogiques du maxillaires (RAC mises en place) et de la mandibule (dents préparées) sont réalisées.

5.4.6 Provisoire mandibulaire

Réalisation du mock-up provisoire en résine à l'aide de la gouttière. Le réglage de l'occlusion est effectué à la mandibule.

5.5 Etape 4 – Collage des restaurations définitives mandibulaires

Figure 50 : Cas clinique - collage d'un table-top mandibulaire, iconographie du Dr Koubi

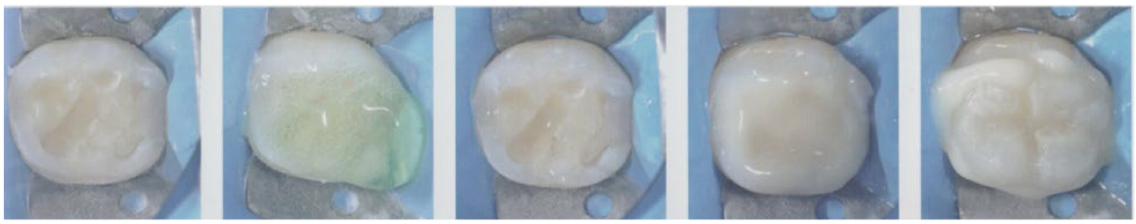


Figure 51 : Cas clinique - séquence de collage d'une restauration mandibulaire postérieure, iconographie du Dr Koubi

Les restaurations mandibulaires sont collées de la même manière que pour le maxillaire.

5.6 Situation finale

Figure 52 : Cas clinique - vue occlusale des restaurations postérieures maxillaires collées, iconographie du Dr Koubi

Figure 53 : Cas clinique - vue occlusale des restaurations maxillaires collées, iconographie du Dr Koubi

Figure 54 : Cas clinique - vue occlusale des restaurations maxillaires collées, iconographie du Dr Koubi

Figure 55 : Cas clinique - vue occlusale des restaurations maxillaires antérieures collées, iconographie du Dr Koubi

Les réglages finaux de l'occlusion statique et dynamique sont réalisés.

Figure 56 : Cas clinique - photographie de face de la patiente avec les restaurations définitives collées, iconographie du Dr Koubi

Figure 57 : Cas clinique - photographie de 3/4 du sourire de la patiente avec les restaurations collées, iconographie du Dr Koubi

5.7 Suivi de la patiente

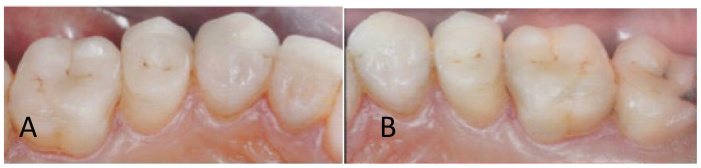


Figure 58 A et B : Cas clinique - secteurs postérieurs maxillaires à +6 ans, iconographie du Dr Koubi

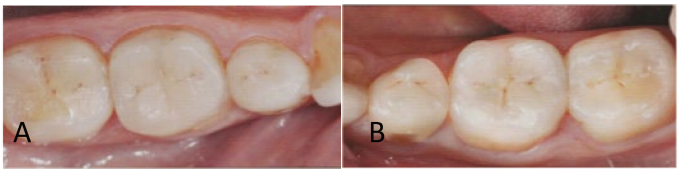


Figure 59 A et B : Cas clinique - secteurs postérieurs mandibulaires à +6 ans, iconographie du Dr Koubi

Figure 60 : Cas clinique - vue occlusale de l'arcade maxillaire à +6 ans, iconographie du Dr Koubi

A 6 ans, la stabilité des restaurations est très satisfaisante. Le suivi permet de renforcer l'hygiène bucco-dentaire de la patiente.

6 Limites de la méthode du full mock-up

La première limite concerne la durée des rendez-vous. En effet, lors du 3ème rendez-vous, on réalise la dépose des restaurations provisoires maxillaires, le collage des restaurations définitives maxillaires, la préparation des dents mandibulaires à travers le mock-up, les empreintes et le mock-up provisoire mandibulaire. On peut émettre des doutes quant à la capacité des patients à supporter des séances aussi longues et fatigantes, l'auteur ne précisant pas la durée des rendez-vous.
Une possible amélioration serait d'aménager la séquence en ajoutant une étape qui permettrait de différer les préparations mandibulaires à une autre séance.

La deuxième limite concerne la validation de la nouvelle dimension verticale. En effet, la fonctionnalité de la nouvelle occlusion sur le long terme n'est éprouvée qu'une fois les dents maxillaires préparées. La séquence présentée par Koubi ne prévoit pas d'essayage du mock-up sur dents non préparées pendant une période donnée, ne permettant pas la réversibilité temporaire du projet.
Même si la littérature est favorable dans la grande majorité des cas, on peut se demander ce qu'il se passerait si le patient ne s'adaptait pas au changement de dimension verticale et à sa nouvelle occlusion.

D'autre part, dans le cas de malpositions (courbes occlusales fortement perturbées, égressions, dents versées ou en rotation), une phase d'orthodontie devra être incluse au plan de traitement, ou à défaut, quand cela est possible, des corrections soustractives, moins conservatrices en tissu.

Enfin, la séquence du traitement tel qu'il est proposé par S. Koubi n'intègre pas le flux digital.

7 Conclusion

Les réhabilitations prothétiques complètes sont des traitements complexes, qui, s'ils sont mal réalisés, peuvent induire des dysfonctionnements. Leur mise en œuvre nécessite de bonnes connaissances en occlusodontie de la part du praticien afin de ne pas faire courir de risque au patient

Si elle est à première vue séduisante par une apparente simplicité de mise en application et un faible nombre de rendez-vous, la technique du full mock-up reste réservée aux praticiens expérimentés.
Afin de la rendre plus accessible, on pourrait envisager un aménagement de cette méthode qui inclurait une période d'approbation du projet fonctionnel et séquencerait certaines grandes étapes.

Le concept du full mock-up est cependant une méthode qui tient ses promesses car elle est intelligible par les omnipraticiens qui s'y intéressent, et suit les préceptes de conservation tissulaire. D'autre part, elle intègre une évaluation clinique de l'augmentation de la dimension verticale.

Pour toutes ces raisons, le full mock-up concept peut défendre sa place dans les thérapeutiques de traitement des lésions d'usure.

Références bibliographiques

[1. d'Incau E, Couture-Veschambre C, Laluque J-F, L'Alzit FR, Semal P, Maureille B. Usure des structures dentaires. Réal Clin. 2019;29(2):81-9.]
[2. Loomans B, Opdam N, Attin T, Bartlett D, Edelhoff D, Frankenberger R, et al. Severe Tooth Wear: European Consensus Statement on Management Guidelines. J Adhes Dent. 2017;19(2):111-9.]
[3. Lussi A, Jaeggi T. L'érosion dentaire, diagnostic, évaluation du risque, prévention, traitement. Quintessence International. Paris; 2012.]
[4. Koubi S. Facettes en céramique : 20 recettes pour réussir. Quintessence International. Paris; 2019.]
[5. Magne P, Belser U. Les restaurations adhésives en céramique sur dents antérieures. Quintessence International. Paris ; 2003.]
[6. Belser U. Changement de paradigmes en prothèse conjointe. Réal Clin. 2010;21(2):79-85.]
[7. Bartlett DW, Blunt L, Smith BG. Measurement of tooth wear in patients with palatal erosion. Br Dent J. 1997;182(5):179-84.]
[8. Bartlett D, Ganss C, Lussi A. Basic Erosive Wear Examination (BEWE): a new scoring system for scientific and clinical needs. Clin Oral Investig. 2008;12(1):65-8.]
[9. Vailati F, Belser C. Classification and Treatment of the Anterior Maxillary Dentition Affected by Dental Erosion: The ACE Classification. Int J Periodontics Restorative Dent. 2010;30(6):559-571.]
[10. Collège national d'occlusodontologie Commission de terminologie. Lexique. Paris: Quintessence international; 2001. 55 p.]
[11. Dietschi D, Argente A. A comprehensive and conservative approach for the restoration of abrasion and erosion. Part I: concepts and clinical rationale for early intervention using adhesive techniques. Eur J Esthet Dent. 2011;6(1):20-33.]
[12. Descamp F, Picart B, Graux F, Dupas P. Analyse occlusale et simulation de projet prothétique sur articulateur. Cah Prothèse. 2002;120:53-65.]
[13. Dupas P-H, Margerit J. L'articulateur au quotidien Son utilisation simplifiée. Paris: Editions CdP; 2012.]
[14. Dupas P-H. L'Occlusion en prothèse conjointe. Paris: Editions CdP; 1993.
[15. Sabek M. La protection mutuelle. Cah Prothèse. 1996;(94):27-46.]
[16. Laplanche O, Pedeutour P, Laurent M, Mahler P, Orthlieb J-D. Le guide antérieur et ses anomalies. Cah Prothèse. 2002;(117):43-55.]
[17. Mayer G, Desmons S, Toulet F, Delcambre T, Dupas P-H. Les dents antérieures prothétiques pas seulement esthétiques. Strat Prothétique. 2005;5(2):115-28.]
[18. Tryde G, Stoltze K, Fujii H, Brill N. Short-term changes in the perception of comfortable mandibular occlusal positions. J Oral Rehabil. 1977;4(1):17-21.]
[19. Loyer E, Margossian P, Maille G. Harmonie du visage et DVO. Réal Clin. 2013;24(2):113-7.]
[20. Calamita M, Coachman C, Sesma N, Kois J. Occlusal vertical dimension : treatment planning decisions and management considerations. Int J Esthet Dent. 2019;14(2):17.]

[21. J.-D. Orthlieb, M. Rebibo, B. Mantout. La dimension verticale d'occlusion en prothèse fixée. Cah Prothèse. 2002;120:67-79.]
[22. Dawson PE. Functional occlusion: from TMJ to smile design. St. Louis, Mo.: Mosby; 2007.]
[23. Abduo J. Safety of increasing vertical dimension of occlusion : a systematic review. Quintessence Int Berl Ger 1985. 2012;43(5):369-80.]
[24. Moreno-Hay I, Okeson JP. Does altering the occlusal vertical dimension produce temporomandibular disorders ? A litterature review. J Oral Rehabil. 2015;42(11):875-82.]
[25. Orthlieb J-D, Ehrmann E. Dimension Verticale d'Occlusion : des mythes et des limites. Réal Clin. 2013;24(2):99-104.]
[26. Orthlieb J-D, Ehrmann E. Déterminants du choix de la DVO thérapeutique. Réal Clin. 2013;24(2):133-8.]
[27. Rebibo M, Darmouni L, Jouvin J, Orthlieb JD. Vertical dimension of occlusion : the keys to decision: We may play with the VDO if we know some game's rules. Int J Stomatol Occlusion Med. 2009;2(3):147-59.]
[28. Orthlieb J-D, Ehrmann E. Déterminants du choix de la Dimension Verticale d'Occlusion en prothèse fixée. Réal Clin. 2013;6:115-10.]
[29. Dodds M, Laborde G, Devictor A, Maille G, Sette A, Margossian P. Les références esthétiques : la pertinence du diagnostic au traitement. 2014;14(3):157-64.]
[30. Lasserre J-F. Comprendre l'augmentation de DVO dans les approches minimales invasives des traitements de l'usure et des anomalies de l'émail. AO News. 2016 ;2:11-15.]
[31. Gardon-Mollard G. Le déprogrammeur de Koïs. Strat Prothétique. 2019;19(5):248-58.]
[32. Dupas P-H. Les articulateurs semi-adaptables : Comment? Pourquoi? Quand? Vélizy, France: CDP; 1995.]
[33. Orthlieb JD. The curve of Spee: understanding the sagittal organization of mandibular teeth. Cranio J Craniomandib Pract. 1997;15(4):333-40.]
[34. Irfan A. Digital dental photography. Part 2: Purposes and uses. Br Dent J. 2009;206(9):459-464.]
[35. Lasserre J-F. Fusion - Art et la nature dans les restaurations céramiques. Quintessence international; 2020. 600 p.]
[36. Contrepois M, Laluque J-F, Brocard D. Modifier la DVO : pourquoi, quand, comment ? Strat Prothétique. 2020;20(2):112-126.]
[37. Fradeani M, Barducci G, Bacherini L. Esthetic rehabilitation of a worn dentition with a minimally invasive prosthetic procedure (MIPP). Int J Esthet Dent. 2016;11(1):16-35.]
[38. Ahmad I. Digital dental photography. Part 7: extra-oral set-ups. Br Dent J. 2009;207(3):103-10.]
[39. Margossian P, Laborde G, Koubi S, Couderc G, Maille G, Botti S, et al. Communication des données esthétiques faciales au laboratoire : le système Ditramax®. Réal Clin. 2010;21(3):149-155.]
[40. Koubi S, Gürel G, Margossian P, Tassery H, Massihi R. Préparations postérieures à minima guidées par la technique des masques, en présence d'usure dentaire. Rev Odonto-Stomatol. 2014;43(3):231-249.]
[41. Lasserre J-F, Pop IS, d'Incau E. La couleur en odontologie 1ère partie : Déterminations visuelles et instrumentales. Cah Proth. 2006;135 :25-39.]

[42. Vafaee F, Heidari B, Khoshhal M, Hooshyarfard A, Izadi M, Shahbazi A, et al. Effect of Resin Cement Color on the Final Color of Lithium Disilicate All-Ceramic Restorations. J Dent. 2018;15(3):143-50.]
[43. Atlan A. Les matériaux céramiques que faut-il en retenir ? Inf Dent. 2015;97(29):56-71.]
[44. Fron Chabouis H, Prot C, Attal J-P. Restauration partielle indirecte : composite ou céramique. Réal Clin. 2014;25(4):297-306.]
[45. Magne P, Stanley K, Schlichting LH. Modeling of ultrathin occlusal veneers. Dent Mater Off Publ Acad Dent Mater. 2012;28(7):777-82.]
[46. Guess PC, Schultheis S, Wolkewitz M, Zhang Y, Strub JR. Influence of preparation design and ceramic thicknesses on fracture resistance and failure modes of premolar partial coverage restorations. J Prosthet Dent. 2013;110(4):264-273.]
[47. Gurel G, Sesma N, Calamita MA, Coachman C, Morimoto S. Influence of enamel preservation on failure rates of porcelain laminate veneers. Int J Periodontics Restorative Dent. 2013;33(1):31-9.]
[48. Magne P, Douglas WH. Porcelain veneers: dentin bonding optimization and biomimetic recovery of the crown. Int J Prosthodont. 1999;12(2):111-21.]
[49. Magne P. IDS: Immediate Dentin Sealing (IDS) for tooth preparations. J Adhes Dent. 2014;16(6):594.]
[50. Koubi S, Tassery H, Margossian P, Massihi R, Tassery H. Nouvelles perspectives dans le traitement de l'usure : les « Table Tops ». Réal Clin. 2013;24(4):319-30.]
[51. Lehmann N, Allard Y. Assemblage des restaurations tout céramique Scellement ou collage ? Inf Dent. 2015;(29):56-71.]
[52. Modjaw. Modjaw La Révolution Numérique – 4D CADCAM [En ligne]. 2017. Disponible sur https://www.youtube.com/watch?v=Qa6s5m3WKn0]. Consulté le 12/02/2021.]

Tables des illustrations

Figure 1 : Schéma de facettes esthétiques et fonctionnelles (illustration personnelle inspirée du livre de S. Koubi (4) ©)..... 19
Figure 2 : Schéma représentant la règle des tiers (21)..... 24
Figure 4 A et B : Déprogrammeur de Koïs (31)..... 28
Figure 5 : JIG Universel (32)..... 29
Figure 6 A et B : Photos des composites montés directement sur les incisives centrales et de l'enregistrement de la RIM (4)..... 30
Figure 7 : Système Modjaw® (52)..... 31
Figure 8 : Schéma des vides fonctionnels (30)..... 33
Figure 9 : Schéma illustrant la répartition des restaurations occlusales postérieures entre les 2 arcades (4)..... 33
Figure 11 : Enregistrement du Ditramax ® (4)..... 39
Figure 12 : Positionnement du couloir blanc (4)..... 40
Figure 13 : Gouttière imprimée en résine et rebasée au silicone (4)..... 43
Figure 14 : Gouttière pour full mock-up (4)..... 43
Figure 15 : Corrections gingivales et ostéoplastie guidées par le mock-up (4)..... 44
Figure 16 : Schéma comparatif de la forme d'un overlay et d'un table-top (illustration personnelle inspirée de l'œuvre de S. Koubi ©) (4)..... 46
Figure 17 : Schéma comparatif de la forme d'un table top intra-cuspidien, d'un table-top extra-cuspidien, et d'un veneerlay (4)..... 46
Figure 18 : Schémas comparatifs d'une pièce unique incluant la face occlusale et la face vestibulaire et d'un table-top occlusal complété par une facette vestibulaire (illustration personnelle inspirée de l'œuvre de S. Koubi ©) (4)..... 47
Figure 19 : Collage de deux restaurations en sandwich (4)..... 47
Figure 20 A, B et C : Réalisation des facettes vestibulaires par le prothésiste pour des restaurations en technique sandwich (4)..... 48
Figure 21 : Rainures préparatoires de la face occlusale des dents postérieures (4)..... 51
Figure 22 : Préparation des secteurs postérieurs à travers le full mock-up (4)..... 52
Figure 23 : Dépose du mock-up à partir de la 1ère prémolaire, après préparation calibrée (4)..... 53
Figure 24 : Mock-up antérieur et inocclusion postérieure des dents préparées (4)..... 53
Figure 25 : Enregistrement de l'occlusion postérieure à l'aide de résine d'occlusion (4)..... 53
Figure 26 : Préparations antérieures à travers le mock-up (4)..... 55
Figure 28 : Cas clinique - photographie du sourire, iconographie du Dr Koubi..... 63
Figure 29 : Cas clinique - vue occlusale de l'arcade maxillaire, iconographie du Dr Koubi..... 63
Figure 30 A et B : Cas clinique - vue occlusale du secteur 1 et 2, iconographie du Dr Koubi..... 63
Figure 31 : Cas clinique - vue vestibulaire des dents antérieures maxillaires, iconographie du Dr Koubi..... 64
Figure 32 : Cas clinique - Composites montés sur 11 et 21, iconographie du Dr Koubi..... 64
Figure 33 : Cas clinique - vue occlusale du JIG fonctionnel en composite, iconographie du Dr Koubi..... 64

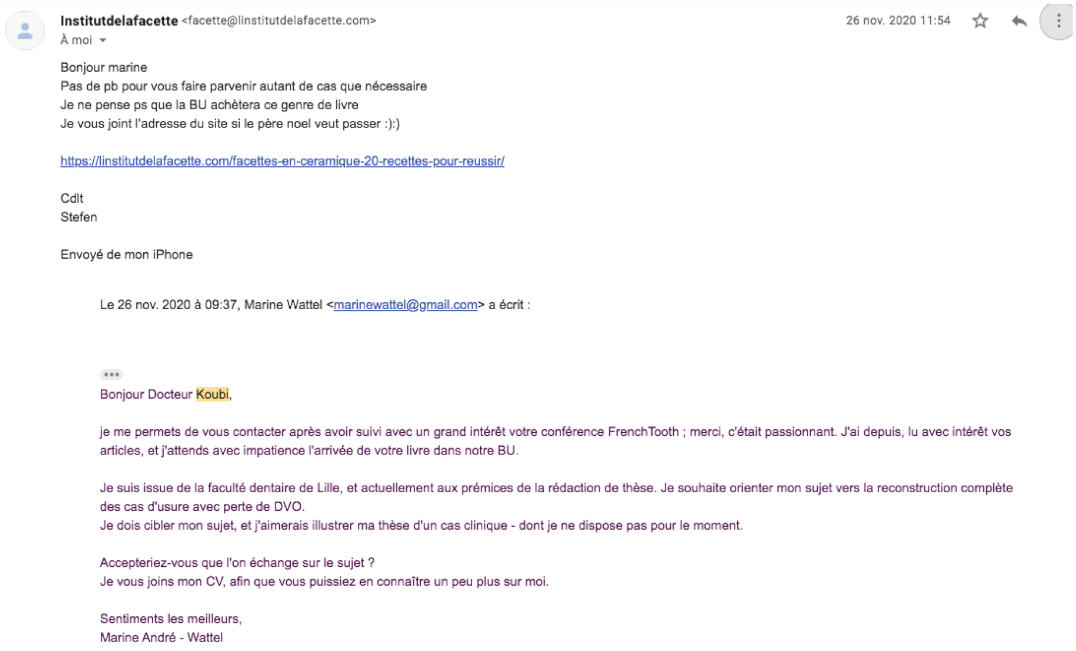
Figure 34 : Cas clinique - Inocclusion des secteurs postérieurs en présence du JIG fonctionnel et anatomique, iconographie du Dr Koubi 65
Figure 35 : Cas clinique - Enregistrement de la RIM JIG en place, par de la résine de mordu, iconographie du Dr Koubi 65
Figure 36 : Cas clinique - Photographie du visage de la patiente avec le full mock-up en place, iconographie du Dr Koubi 66
Figure 37 : Cas clinique - Photographie du sourire full mock-up en place, iconographie du Dr Koubi 66
Figure 38 : Cas clinique - Préparation des dents maxillaires postérieures à travers le full mock-up, iconographie du Dr Koubi 67
Figure 39 : Cas clinique - dépose du mock-up postérieur, iconographie du Dr Koubi ... 67
Figure 40 : Cas clinique - Inocclusion des secteurs postérieurs une fois les dents postérieures préparées, iconographie du Dr Koubi 67
Figure 41 : Cas clinique - Préparation à travers le mock-up des dents antérieures, iconographie du Dr Koubi 68
Figure 42 : Cas clinique - photographie des restaurations maxillaires définitives sur le modèle en plâtre, iconographie du Dr Koubi 69
Figure 43 A, B et C : collage des restaurations d'une dent incisive centrale maxillaire en technique sandwich, iconographie du Dr Koubi 69
Figure 44 : Cas clinique - Photographie d'une restauration sandwich pour 1ère prémolaire maxillaire sur modèle en plâtre, iconographie du Dr Koubi 70
Figure 45 : Cas clinique - Préparation vestibulaire et occlusale d'une première prémolaire maxillaire, iconographie du Dr Koubi 70
Figure 46 : Cas clinique - Collage des restaurations sandwich sur une 1ère prémolaire maxillaire, iconographie du Dr Koubi 70
Figure 47 : Cas clinique - full mock-up à la mandibule, iconographie du Dr Koubi 71
Figure 48 : Cas clinique - préparations calibrées à travers le full mock-up à la mandibule, iconographie du Dr Koubi 71
Figure 49 : Cas clinique - dents mandibulaires préparées, iconographie du Dr Koubi .. 71
Figure 50 : Cas clinique - collage d'un table-top mandibulaire, iconographie du Dr Koubi 72
Figure 51 : Cas clinique - séquence de collage d'une restauration mandibulaire postérieure, iconographie du Dr Koubi 72
Figure 52 : Cas clinique - vue occlusale des restaurations postérieures maxillaires collées, iconographie du Dr Koubi 72
Figure 53 : Cas clinique - vue occlusale des restaurations maxillaires collées, iconographie du Dr Koubi 72
Figure 54 : Cas clinique - vue occlusale des restaurations maxillaires collées, iconographie du Dr Koubi 73
Figure 55 : Cas clinique - vue occlusale des restaurations maxillaires antérieures collées, iconographie du Dr Koubi 73
Figure 56 : Cas clinique - photographie de face de la patiente avec les restaurations définitives collées, iconographie du Dr Koubi 73
Figure 57 : Cas clinique - photographie de 3/4 du sourire de la patiente avec les restaurations collées, iconographie du Dr Koubi 74
Figure 58 A et B : Cas clinique - secteurs postérieurs maxillaires à +6 ans, iconographie du Dr Koubi 74
Figure 59 A et B : Cas clinique - secteurs postérieurs mandibulaires à +6 ans, iconographie du Dr Koubi 74

Figure 60 : Cas clinique - vue occlusale de l'arcade maxillaire à +6 ans, iconographie du Dr Koubi 74

Index des tableaux

Tableau 1 : Scores attribués en fonction de l'usure dentaire dans la classification de BEWE (8) 17
Tableau 2 : Tableau de synthèse des scores les plus élevés pour chaque sextant et calcul de l'indice de BEWE (8) 18
Tableau 3 : Indication des thérapeutiques en fonction de l'indice déterminé par BEWE (8) 18
Tableau 4 : Classification ACE (9) 19
Tableau 5 : Classification des céramiques selon leur microstructure (43) 49
Tableau 6 : Synthèse des avantages et des inconvénients des 3 types de composite de collage classés selon leur mode de polymérisation (51) et noms commerciaux 57
Tableau 7 : Temps de traitement de la céramique à l'acide fluorhydrique en fonction du type de céramique (51) 58

Annexe 1 : autorisation d'utilisation des illustrations



Institutdelafacette <facette@linstitutdelafacette.com> 26 nov. 2020 11:54

À moi

Bonjour marine
Pas de pb pour vous faire parvenir autant de cas que nécessaire
Je ne pense ps que la BU achètera ce genre de livre
Je vous joint l'adresse du site si le père noel veut passer :):)

https://linstitutdelafacette.com/facettes-en-ceramique-20-recettes-pour-reussir/

Cdlt
Stefen

Envoyé de mon iPhone

Le 26 nov. 2020 à 09:37, Marine Wattel <marinewattel@gmail.com> a écrit :

Bonjour Docteur Koubi,

je me permets de vous contacter après avoir suivi avec un grand intérêt votre conférence FrenchTooth ; merci, c'était passionnant. J'ai depuis, lu avec intérêt vos articles, et j'attends avec impatience l'arrivée de votre livre dans notre BU.

Je suis issue de la faculté dentaire de Lille, et actuellement aux prémices de la rédaction de thèse. Je souhaite orienter mon sujet vers la reconstruction complète des cas d'usure avec perte de DVO.
Je dois cibler mon sujet, et j'aimerais illustrer ma thèse d'un cas clinique - dont je ne dispose pas pour le moment.

Accepteriez-vous que l'on échange sur le sujet ?
Je vous joins mon CV, afin que vous puissiez en connaître un peu plus sur moi.

Sentiments les meilleurs,
Marine André - Wattel

Thèse d'exercice : Chir. Dent. : Lille : 2021 – N° :

Le traitement des lésions d'usure avec élévation de la dimension verticale par la méthode du full mock-up / **Marine WATTEL ANDRE**. – p. 83 : ill. 60 ; réf. 51.

Domaines : Prothèse fixe, Occlusodontie

Mots clés libres : Lésions d'usure ; érosion ; dimension verticale ; full mock-up ; biomimétisme ; gradient thérapeutique ; restaurations adhésives en céramique

Avec le développement du gradient thérapeutique, de nouvelles méthodes pour traiter les lésions d'usure par des restaurations adhésives ont été proposées. Cette thèse a pour propos de décrire le traitement des lésions d'usure par le concept du full-mock up proposée par S. Koubi et al., qui a été développée afin d'être accessible aux omnipraticiens. Cette méthode s'appuie sur la simulation du projet prothétique par une maquette complète (full mock-up) qui préfigure les restaurations définitives, et à travers laquelle seront effectuées les préparations minimalement invasives.
Après avoir défini les lésions d'usure, nous nous intéresserons aux grands concepts occlusaux, particulièrement à l'augmentation de dimension verticale, élément central de cette méthode. Par la suite, nous définirons la place des RAC dans le traitement des lésions d'usure, pour ensuite développer le concept du full mock-up. Un cas clinique du Dr Koubi illustrera cette méthode.

JURY :
Président : Pr Pascal BEHIN
Assesseurs :
Dr Jérôme Vandomme
Dr Philippe Boitelle
Dr Guillaume Piskorski