

**DOSSIER**  
Gestion contemporaine de l'usure  
21

Les articulateurs  
virtuels  
Diogo Viegas et coll. 15

Esthétique  
et orthodontie  
Ruben Abou 79

Réhabilitation globale  
et données 3D  
Antoine Jouclard et coll. 93

# QDRP 1/24

QUINTESSENCE DENTISTERIE RESTAURATRICE ET PROTHÈSE

 QUINTESSENCE PUBLISHING

VOLUME 18 / NUMÉRO 1 / MARS 2024

## DOSSIER

# Gestion contemporaine de l'usure



**P**endant de nombreuses années, les phénomènes d'usure ont été perçus comme naturels et souvent mis de côté en privilégiant une simple approche de « monitoring ». Grâce aux travaux de Vailati et aux évolutions de la dentisterie adhésive, la donne a bien changé et il est désormais fortement conseillé d'intercepter le plus tôt possible ces cas pour proposer une thérapeutique la plus conservatrice possible.

Les outils numériques, qu'il s'agisse de l'empreinte optique ou des outils d'enregistrement fonctionnels, apportent une nouvelle pierre à l'édifice en rendant ces traitements accessibles pour les patients mais aussi pour les praticiens.

En effet, nous tendons de plus en plus vers une simplification des protocoles, et la gestion des cas d'usure en fait partie.

Enfin, pendant de très nombreuses années, le disilicate de lithium a été considéré comme le matériau de choix pour les restaurations postérieures et encore plus pour les cas d'usure.

Or, les retours de cas et articles récents nous montrent que le composite semble être une alternative tout aussi intéressante et pérenne.

Au travers de ce dossier, vous verrez des approches de soins innovantes, une réflexion sur le choix du matériau en rapport avec la CFAO et un joli retour d'expérience qui tend à nous montrer que ce type de traitement est fiable et prédictible.

*Bonne lecture !*

**23 Traitement interceptif de l'usure dentaire**  
Un protocole révisé pour la technique du moulage intégral  
Didier Dietschi, Carlo Massimo Saratti

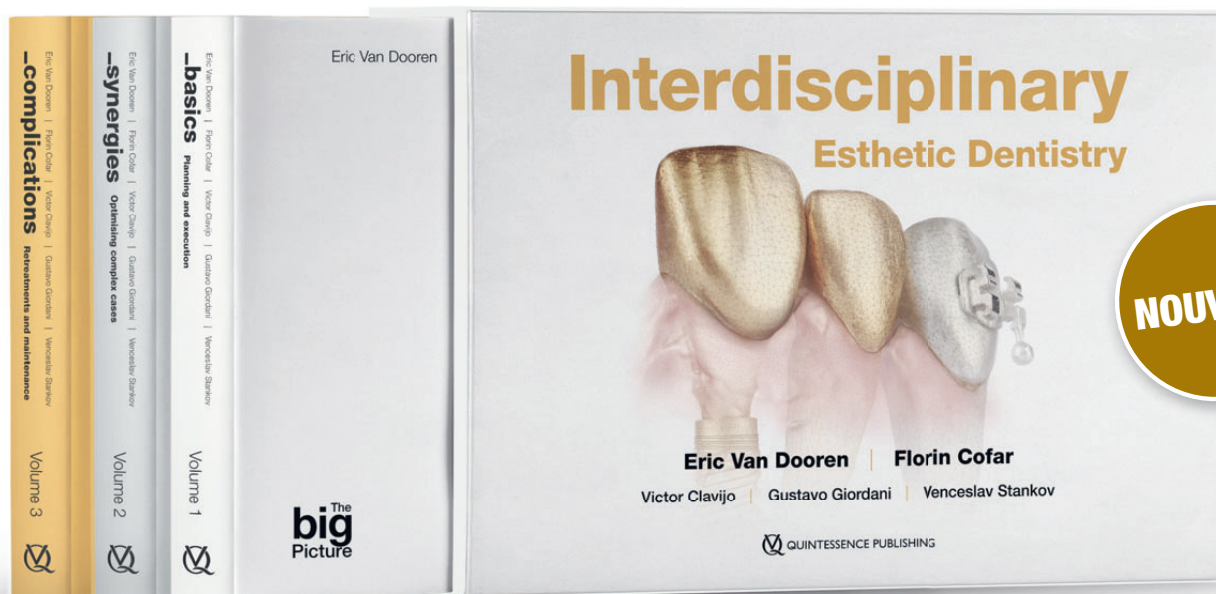
**45 Réhabilitation complète d'un cas d'usure dentaire sévère**  
Une approche numérique, esthétique et fonctionnelle  
Carlo Massimo Saratti, Carl Merheb, Leonardo Franchini, Giovanni Tommaso Rocca, Ivo Krejci

**60 Réhabilitation d'une dentition usée avec des restaurations CFAO**  
Rapport de cas  
Cees M. Kreulen, Luuk A.M.J. Crins, Niek J.M. Opdam, Bas A.C. Loomans

**69 Protocole prothétique minimalement invasif (PPMI)**  
Survie à douze ans dans des cas d'usure  
Mauro Fradeani, Leonardo Bacherini, Roberto Turrini, Michele Buda

# Eric Van Dooren | Florin Cofar

Victor Clavijo | Gustavo Giordani | Venceslav Stankov



Eric Van Dooren | Florin Cofar

Victor Clavijo | Gustavo Giordani | Venceslav Stankov

## Interdisciplinary Esthetic Dentistry

**360 €**

Trois volumes sous étui

Livre en anglais

Format : 30 x 23 cm

1 245 pages, 2 314 illustrations



Commandez directement sur notre site internet

[www.quintessence-international.fr](http://www.quintessence-international.fr)



Scan me



# Traitement interceptif de l'usure dentaire

## Un protocole révisé pour la technique du moulage intégral



usure  
adhésion  
composite  
moulage

Didier Dietschi<sup>1</sup>  
Carlo Massimo Saratti<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Maître de conférences,  
Département de cariologie  
et d'endodontie,  
Université de Genève, Suisse.  
Professeur adjoint,  
Département de dentisterie globale,  
Case Western Reserve University,  
Cleveland, États-Unis.  
The Geneva Smile Center,  
Genève, Suisse.

<sup>2</sup> Chargé de cours,  
Département de cariologie  
et d'endodontie,  
Université de Genève, Suisse.  
The Geneva Smile Center,  
Genève, Suisse.



### DIDIER DIETSCHI

Université de Genève  
École de médecine dentaire  
4 rue Lombard  
1205 Genève, Suisse

✉ [ddietschi@genevasmilecenter.ch](mailto:ddietschi@genevasmilecenter.ch)



### INTRODUCTION

L'attrition et l'érosion sont deux affections courantes, considérées comme un phénomène croissant dans tous les groupes d'âge<sup>1-5</sup> ce qui représente un défi à la fois sur le plan de la prévention et sur celui de la restauration. Comme les symptômes généraux de l'usure dentaire ont également augmenté chez les jeunes, une approche à vie devient essentielle, d'abord pour ralentir la progression de la perte des tissus durs et ensuite pour rendre le traitement et le retraitement abordables à long terme. Cette approche est non seulement liée à l'impact financier, mais aussi aux implications biomécaniques d'une pathologie qui peut durer toute la vie. Par ailleurs, les progrès de la prévention et le déclin subséquent des pathologies carieuses et parodontales ont permis à de nombreuses personnes de conserver la majeure partie de leur dentition naturelle, augmentant indirectement l'exposition de leurs dents à l'usure.

De plus, l'usure des dents résulte de diverses maladies agissant souvent en synergie néfaste, notamment des pathologies érosives, des para-fonctions et de mauvaises habitudes fonctionnelles. L'érosion implique des habitudes alimentaires

déséquilibrées avec une consommation élevée d'aliments ou de boissons acides (comme les fruits, les boissons gazeuses, les jus de fruits et le vinaigre) ainsi qu'une production intrinsèque anormale d'acide (reflux acide et hernie hiatale), la pire condition étant la boulimie<sup>6-8</sup>. Un débit salivaire insuffisant ou une capacité tampon et, en général, des modifications de la composition salivaire induites par diverses maladies, des médicaments et le vieillissement sont d'autres cofacteurs étiologiques. En ce qui concerne l'abrasion, le bruxisme diurne et le bruxisme nocturne sont deux formes différentes d'activités para-fonctionnelles qui peuvent gravement affecter l'intégrité des dents<sup>9,10</sup>. Comme mentionné précédemment, une considération importante est que de nombreux patients affectés par l'usure dentaire présentent des étiologies combinées, ce qui complique le diagnostic et nécessite une approche de traitement multifactorielle, préventive et restauratrice<sup>11,12</sup>. La mise en place de mesures préventives et interceptives à un niveau plus large pour ralentir et pour ensuite corriger la destruction des tissus et des restaurations est devenue un défi primordial de l'odontologie moderne. Il est regrettable d'observer tant de cas d'usures dentaires graves qui

n'ont été ni diagnostiqués ni traités suffisamment tôt, principalement en raison du manque de sensibilisation au traitement interceptif de la part des professionnels et des patients.

Lorsqu'il s'agit de stades intermédiaires d'usure dentaire (érosion et/ou abrasion légère à modérée), des mesures cliniques conservatrices peuvent être appliquées, telles que diverses formes de restaurations directes ou indirectes partiellement collées. L'objectif de cet article est donc de présenter un concept clinique solide pour traiter diverses formes d'interventions restauratrices précoces en utilisant un protocole révisé pour le moulage au fauteuil de composites directs.

## APPROCHE ET OPTIONS THÉRAPEUTIQUES GLOBALES

Les options de restauration les plus utilisées sont les restaurations partielles directes en composite et les restaurations partielles indirectes en composite ou en céramique. L'utilisation des restaurations indirectes en céramique est généralement limitée au remplacement de couronnes existantes ou au traitement de dents non vitales sévèrement atteintes ou dyschromiées. Les approches préventives et interceptives étant progressivement mieux acceptées pour la prévention de la progression de l'usure dentaire, l'approche en composite directe est logiquement la principale option de traitement pour l'avenir en raison de sa simplicité et de son faible coût. Les preuves sont de plus en plus nombreuses en ce qui concerne les résines composites utilisées avec succès pour restaurer les dentitions usées, que ce soit en antérieur ou postérieur<sup>11,12</sup>. Sur des périodes d'observation à court, moyen et même long terme, les échecs mineurs tels que l'usure, la décoloration marginale et l'écaillage sont les complications les plus fréquentes, ne nécessitant qu'une réparation dans la majorité des cas<sup>13,14</sup>. Dans une étude sur dix ans comparant les résultats de traitement des composites directs et des couronnes céramo-métalliques, l'option prothétique a montré légèrement moins d'échecs, même s'ils étaient de nature plus grave (complication endodontique) et parfois même impossible à traiter (fractures conduisant à l'extraction)<sup>15</sup>.

La vision moderne du traitement de l'usure dentaire consiste principalement à arrêter sa progression avant qu'une réhabilitation prothétique

classique ne devienne nécessaire, ce qui implique alors une perte significative de substance dentaire supplémentaire. En effet, en raison des complications biologiques possibles des procédures plus invasives<sup>15</sup> et malgré le résultat esthétique satisfaisant et la résistance généralement plus intéressante des restaurations en céramique étendues, leur justification biomécanique plutôt « inadéquate » contre-indique leur utilisation dans les cas d'usures dentaires modérées et en tant qu'approche de traitement systématique.

Aujourd'hui, outre le choix d'une option de restauration, le traitement de l'usure dentaire comporte quatre étapes fondamentales :

1. une étude clinique étiologique complète visant à identifier tous les facteurs de risque locaux (fonctionnels et chimiques) ainsi que d'autres cofacteurs médicaux généraux ;
2. une planification du traitement, incluant des schémas fonctionnels et esthétiques appropriés définissant une nouvelle ligne de sourire, ainsi qu'une amélioration de l'anatomie et de la fonction des dents antérieures et postérieures. Cette étape peut être réalisée à l'aide de *wax-up* classiques analogiques ou numériques ;
3. un transfert en bouche de nouveaux schémas esthétiques et fonctionnels avec des restaurations sans préparation, en utilisant des techniques adhésives directes et/ou indirectes ;
4. un programme de suivi et d'entretien du patient à long terme basé sur les facteurs de risque identifiés, incluant très souvent une gouttière de protection nocturne. À court et moyen terme, un repolissage ou une réparation doit être envisagé à intervalles réguliers (option composite principalement) et, éventuellement, le remplacement des restaurations en composite et en céramique à moyen et long terme.

Alors que les avantages conceptuels et pratiques des restaurations en composite directes sans préparation ont été décrits et reconnus dans de nombreux rapports cliniques dès 1992<sup>16,17</sup>, l'approche à main levée a été limitée par sa « difficulté » technique inhérente. Une simplification et des alternatives à la technique de collage direct étaient alors attendues, et l'idée est apparue de mouler le composite à l'aide d'une clé translucide (produit à partir d'un *wax-up*)<sup>18-20</sup>.

Cependant, certains problèmes techniques sont restés liés aux techniques de moulage complet,

comme l'élimination des excès interproximaux, vestibulaires et linguaux après avoir pressé le composite simultanément sur plusieurs dents, et le temps nécessaire pour mouler les restaurations dent par dent, avec une déformation possible de la clé. Pour obtenir un transfert fiable du *wax-up* en bouche avec un composite fortement chargé dans un délai acceptable, des étapes clés sont nécessaires pour améliorer les protocoles traditionnels. Ces étapes sont présentées ci-dessous.

## TECHNIQUE MODIFIÉE DE MOULAGE INTÉGRAL – UN NOUVEAU PROTOCOLE

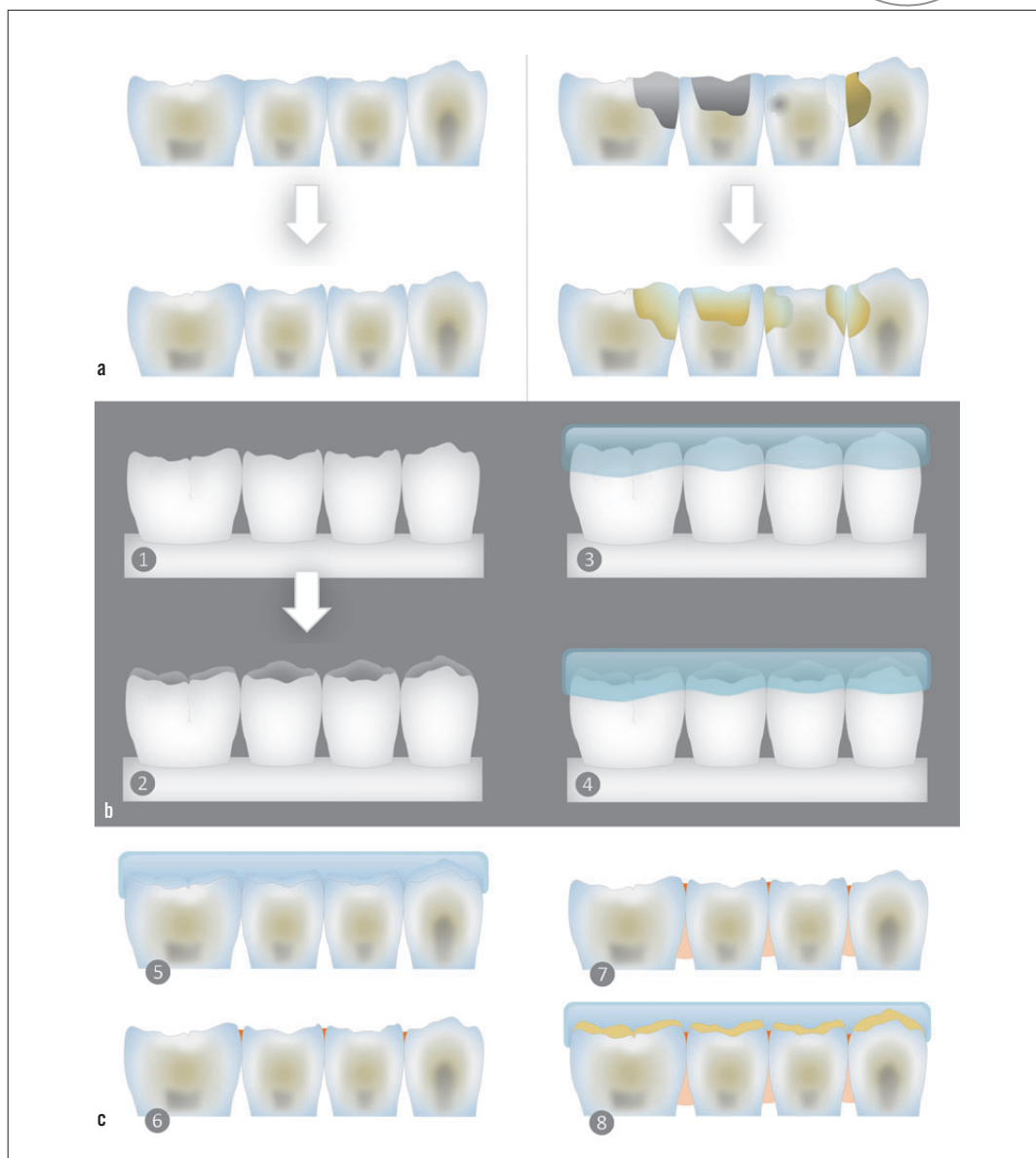
Une première condition importante s'appliquant à toutes les techniques directes (de la main levée à l'approche du moulage intégral) est d'avoir des références occlusales et proximales pour guider la sculpture ou le moulage du composite, assurant ainsi un résultat fonctionnel et anatomique plus précis. Cela étant, les étapes globales à considérer en plus ou à la place de celles appliquées avec une technique de moulage de base (clé transparente sans autre caractéristique spécifique) sont les suivantes (**Fig. 1**) :

1. avoir un bon *wax-up* anatomique et fonctionnel, avec des butées mésiales et distales pour stabiliser la future gouttière de moulage (généralement une ou deux incisives et les faces occlusales distales des deuxième molaires, si nécessaire) ;
2. utilisation d'une gouttière en plastique thermoformé, dur et épais ( $\geq 2$  mm) pour éviter la déformation de la clé. La gouttière doit être découpée avec précision pour faciliter l'élimination complète des excès de composite (environ 1,5 mm à 2,0 mm de surfaces usées supplémentaires et/ou l'extension vestibulaire et linguale du *wax-up*) ;
3. la gouttière est remplie de silicone transparent et sur le *wax-up* pour une reproduction optimale des détails ;
4. ouverture légère des embrasures occlusales (si elles n'existent pas) pour obtenir des bords précis et accessibles des restaurations moulées et créer un espace pour l'application d'un matériau d'isolation ;
5. isolation des embrasures occlusales et cervicales pour limiter la pénétration du composite dans ces zones critiques ;
6. mordançage précis et application d'un adhésif autour des surfaces usées (maximum 1 mm à 2 mm de plus dans ces zones) pour limiter l'adhésion des excès de composite et faciliter leur élimination après la photopolymérisation du composite.

Les étapes ci-dessus limitent les procédures de finition qui prennent du temps ou les ajustements occlusaux qui avaient auparavant un impact sur l'acceptation du traitement par le patient et le dentiste. Une autre exigence impérative est la nécessité d'un montage correct des modèles sur articulateur (analogique ou numérique) avant la production d'un *wax-up* optimal avec une anatomie et une fonction idéales, ce qui est déterminant pour un résultat réussi et fiable du protocole. La présentation de cas ci-dessous illustre l'application clinique de ce protocole révisé.

## CAS CLINIQUE 1

Une patiente de 35 ans s'est présentée pour une consultation visant à résoudre des problèmes esthétiques et fonctionnels. Elle a été informée d'un problème d'usure dentaire progressive par le dentiste référent (**Fig. 2 à 7**). La patiente fait partie des 60 % de patients qui sont principalement conscients de l'impact esthétique de l'usure dentaire sur leur situation dentaire, tout en ne signalant pas d'hypersensibilité dentinaire, de douleur ou de problèmes fonctionnels significatifs<sup>21</sup>. Les examens cliniques et fonctionnels ont par ailleurs révélé une occlusion de classe II division 1 et une usure dentaire généralisée modérée dans les segments antérieurs et postérieurs. Le modèle d'usure observé suggère que le bruxisme est le principal facteur contributif, l'érosion dentaire étant un facteur secondaire. Bien que l'anamnèse médicale et alimentaire n'ait rien révélé de particulier concernant ce dernier facteur contributif, le patient a été informé des mesures préventives habituelles (consommation contrôlée d'aliments et de boissons acides) afin de limiter une éventuelle érosion ultérieure. Une évaluation fonctionnelle et occlusale plus détaillée a également été réalisée sur les modèles d'étude montés sur articulateur (**Fig. 8**). La possibilité de corriger le mauvais alignement et le raccourcissement visible des dents antérieures de la patiente ainsi que la ligne irrégulière du sourire (même si ce n'était



**Fig.1** Déroulement de la technique révisée de moulage intégral pour le traitement interceptif de l'usure dentaire.

**Section 1 (a)** – Scénarios cliniques : (*gauche*) ces images illustrent la nécessité d'ouvrir les embrasures occlusales à l'aide de disques ultrafins pour aider à isoler correctement cette zone et fournir simultanément une stabilisation de la gouttière/clé pendant le moulage (butée verticale) ; (*droite*) ces images illustrent la nécessité de restaurer les lésions carieuses et de remplacer les restaurations cariées ou métalliques avant le processus de moulage. Dans ce cas, les restaurations sont réalisées à la dimension verticale d'occlusion préexistante (DVO), tandis que les embrasures occlusales doivent également être ouvertes, si nécessaire.

**Section 2 (b)** – Séquence de laboratoire de base : étudier les modèles produits à partir des deux scénarios cliniques (avec et sans restaurations de classe I/II). (1) Une anatomie et une fonction améliorées sont déterminées à l'aide d'un wax-up à une nouvelle DVO plus importante ; (2) Ensuite, le modèle avec le wax-up est dupliqué pour la fabrication d'une gouttière épaisse et translucide (3). Cette gouttière est rebasée avec un matériau en silicone transparent à faible viscosité sur le modèle initial pour obtenir une réplique précise du wax-up et obtenir un moulage adapté (4).

**Section 3 (c)** – Séquence de restauration de base : la gouttière est essayée en bouche pour s'assurer de son bon positionnement et de l'existence de zones d'extrusion du composite qui faciliteront le processus de moulage (5). Une petite quantité de matériau d'isolation (Rubber Sep, Kerr) est placée dans l'embrasure occlusale pour empêcher la pénétration du composite à l'intérieur du contact interdentaire (6). Dans les cas où l'embrasure cervicale est ouverte, ces zones peuvent également être comblées avec du ruban de téflon pour éviter tout excès de composite à cet endroit également (7). La dernière étape consiste à mouler le composite pour restaurer la structure dentaire perdue (8).

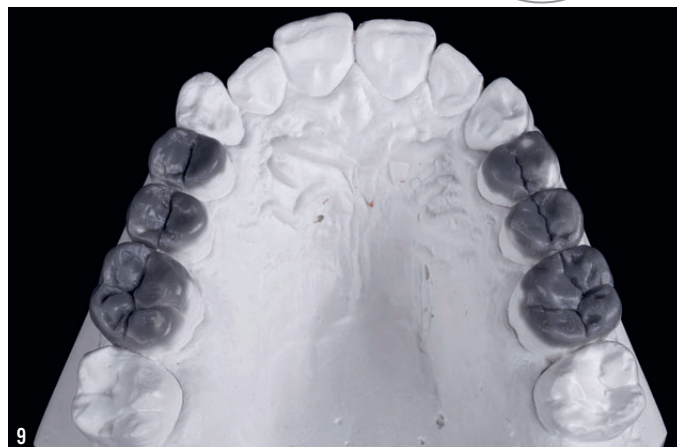


## CAS CLINIQUE 1



**Fig. 2 à 7** État préopératoire d'une patiente de 35 ans adressée pour une correction esthétique et fonctionnelle d'une usure dentaire modérée. Notez la ligne du sourire irrégulière (**Fig. 2 et 3**) et la perte de guidage des canines (**Fig. 4 et 5**) due à des parafonctions en latéralité. Les vues occlusales montrent également des signes d'érosion, comme le suggèrent les lésions cunéiformes caractéristiques, principalement visibles sur les molaires mandibulaires ; l'aplatissement des cuspidés des dents postérieures maxillaires et mandibulaires est également caractéristique des mouvements parafonctionnels observés.





**Fig. 8 à 11** La première étape du diagnostic en laboratoire a consisté à effectuer une augmentation de la DVO et à remplacer les structures dentaires occlusales usées. La vue latérale (**Fig. 11**) montre l'espace antérieur à créer pour atteindre les objectifs esthétiques et fonctionnels souhaités (amélioration de la ligne du sourire, alignement des dents antérieures, amélioration de la fonction antérieure et orientation avec un *overjet* et un *overbite* plus adaptés).

pas la première plainte de la patiente) a également été envisagée.

Le plan de traitement proposé comportait les étapes suivantes :

1. restaurer les dents postérieures usées en utilisant une approche sans préparation avec une technique de moulage intégral direct, comme décrit ci-dessus ;
2. libérer les dents antérieures fonctionnelles pour permettre leur réalignement orthodontique et rétablir un guidage antérieur correct à l'aide de gouttières transparentes (Invisalign) ;
3. compléter le traitement par des restaurations en composite directes antérieures sans préparation afin d'optimiser l'esthétique et la fonction.

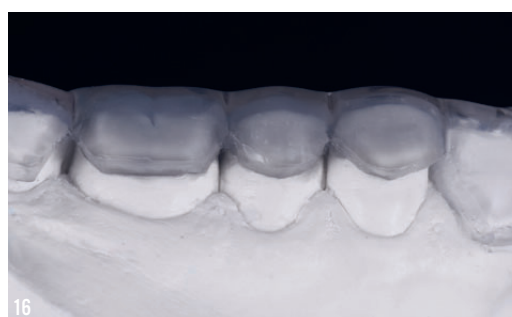
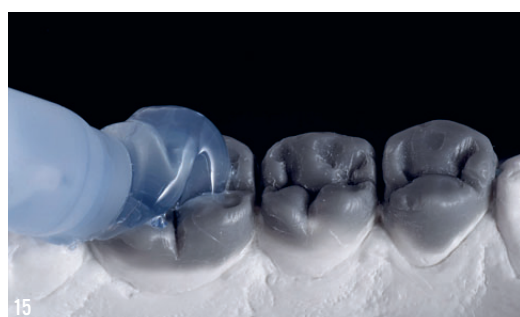
Le traitement proposé a d'abord dû être simulé et confirmé par un *wax-up* postérieur complet (**Fig. 8**

**à 11**), réalisé sur des modèles montés sur articulateur. À cette fin, une augmentation de 4 mm de la dimension verticale d'occlusion (DVO) au niveau du guide incisif de l'articulateur a été jugée appropriée pour restaurer l'anatomie des dents postérieures, pour améliorer la fonction et pour fournir suffisamment d'espace pour le matériau de restauration, en suivant un protocole sans préparation. Une telle augmentation est considérée comme sûre et non susceptible de créer des perturbations fonctionnelles ou des troubles temporomandibulaires<sup>22,23</sup>. La nouvelle DVO définie par le *wax-up* a dû être confirmée par un montage des dents antérieures maxillaires et mandibulaires pour s'assurer qu'elle était adéquate pour les corrections orthodontiques planifiées (**Fig. 12**).

Une fois le *wax-up* terminé, une gouttière rigide de 2 mm d'épaisseur (Erkodur, Erkodent) a été



**Fig. 12** La deuxième étape du diagnostic en laboratoire a montré que l'augmentation prévue de la DVO permettrait de réaligner les dents antérieures maxillaires et mandibulaires à l'aide du système Invisalign. Le traitement comprendrait alors deux étapes : d'abord l'augmentation de la DVO, puis la correction orthodontique des zones antérieures.



**Fig. 13 à 16** Une gouttière épaisse, translucide et thermoformée a été fabriquée sur un duplicata du wax-up, puis rebasée directement sur le wax-up à l'aide d'un silicone transparent à faible viscosité.

fabriquée par thermoformage sur le duplicata du wax-up mandibulaire (**Fig. 13 et 14**). La gouttière a été coupée en deux parties (gauche et droite), sectionnée au niveau de la ligne médiane, puis rebasée avec un silicone transparent (Memosil 2, Heraeus) directement sur le wax-up afin de capturer tous les détails anatomiques (**Fig. 15 et 16**). La gouttière peut comporter des points de

stabilisation mésiale et distale ; en général, une partie (ou la totalité) de la surface occlusale de la deuxième molaire et des dents antérieures sert également à cette fin. La technique de moulage a été réalisée sur l'ensemble de l'arcade, en une seule séance.

Ce qui suit est une documentation étape par étape du travail sur le quadrant 4 : l'arcade





**Fig. 17 à 21** La préparation au moulage comprenait une isolation de l'arcade complète avec une digue en caoutchouc (**Fig. 17**). Après l'essai de la gouttière/clé de moulage (**Fig. 18**), la dentine exposée a été rendue rugueuse à l'aide de fraises avant un sablage complet des surfaces occlusales à restaurer (25 µm à 50 µm d'Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>).



inférieure complète a d'abord été isolée avec une digue en caoutchouc (**Fig. 17**). Avant de commencer la procédure de restauration, la gouttière/clé en silicone a été testée pour vérifier la précision et l'ajustement (**Fig. 18**). La « préparation » de la dent n'a consisté qu'en un léger dépolissage des lésions dentinaires à l'aide d'une fraise boule en tungstène (acier) (**Fig. 19**), suivi d'un sablage complet

des surfaces occlusales (**Fig. 20 et 21**). Un système adhésif en trois étapes (OptiBond FL, Kerr) (**Fig. 22 et 23**) a été appliqué après un mordantage sélectif à l'acide phosphorique à 37 % (Ultra-Etch, Ultradent) pendant 30 secondes et 10 secondes sur l'émail et la dentine, respectivement. Le système adhésif a ensuite été polymérisé pendant 20 secondes. Une petite quantité de matériau d'isolation a

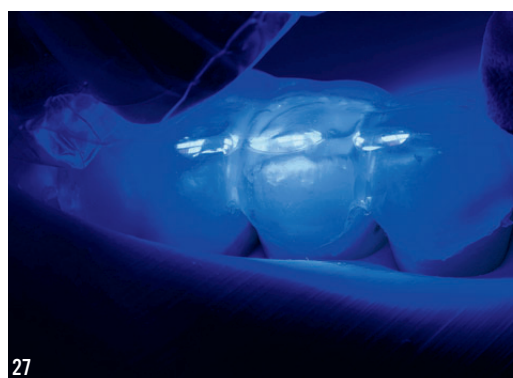




**Fig. 22 et 23** Un système d'adhésif classique à trois étapes de mordançage et de rinçage a été utilisé pour obtenir une stabilité maximale de l'interface adhésive.



**Fig. 24** L'isolation des embrasures occlusales a été réalisée à l'aide d'un matériau de séparation formant une couche. Le matériau à base de latex empêche la pénétration du composite à l'intérieur de la zone de contact, ce qui s'est avéré être l'un des principaux défauts de l'approche du moulage intégral.



**Fig. 25 à 27** Le composite a ensuite été moulé en une seule fois sur toutes les dents postérieures gauche et droite, respectivement. Les excès de composite ont pu être éliminés avant la polymérisation grâce à une conception adéquate de la gouttière ; en effet, les embrasures de la gouttière étaient suffisamment ouvertes pour permettre l'accès à toutes les zones critiques.

également été placée dans les embrasures occlusales et proximales (Rubber Sep, Kerr) afin d'éviter la pénétration du composite dans l'embrasure (Fig. 24). Ensuite, le composite homogène chauffé (Inspiro, Skin White, Edelweiss DR) a été placé dans la gouttière puis appliqué sur les dents (Fig. 25) et pressé avec une légère pression jusqu'à ce qu'il atteigne sa position finale, comme vérifié sur les

butées mésiales (la gouttière doit s'adapter parfaitement aux surfaces waxées ou aux dents). Grâce à la conception appropriée de la gouttière, les excès de composite ont pu être facilement éliminés sur les surfaces vestibulaires, linguales et interproximales (Fig. 26). La photopolymérisation a ensuite été effectuée par voie occlusale pendant 20 secondes par dent avec la gouttière en place (Fig. 27).



**Fig. 28 à 30** Le processus de moulage n'ayant donné lieu qu'à des excès limités de composite (**Fig. 28**), une finition et un polissage rapides ont pu être réalisés. Notez la reproduction détaillée de l'anatomie du wax-up. Seule une teinte émail de composite de restauration a été utilisée (teinte Skin White, Inspiro).



Après le retrait du porte-empreinte (**Fig. 28**), 20 secondes de photopolymérisation ont été répétées sur chaque surface. Le processus global a ensuite été effectué sur le quadrant 3. L'élimination des petits excès et la finition ont suivi, réalisées avec une lame n° 12, des disques et des fraises diamantées fines (en forme de flamme et de ballon de football, 40 µm). Le polissage avec des pointes en caoutchouc (Identoflex Minipoint, Kerr) et des brosses (Occlubrush, Kerr) a complété le processus et a permis d'obtenir une surface de composite lisse et une transition avec la structure dentaire sous-jacente (**Fig. 29 et 30**). L'ensemble du processus a été répété sur chaque sextant du

quadrant maxillaire (**Fig. 31 et 32**). Après le retrait de la digue en caoutchouc et l'achèvement du processus de moulage pour les deux côtés de la mandibule, un contrôle occlusal final a été effectué. D'autres contrôles et ajustements occlusaux ont également été effectués au cours des étapes suivantes du traitement.

L'espace interarcade créé dans la zone antérieure a permis de procéder à l'alignement orthodontique immédiatement après l'augmentation de la DVO. Le projet esthétique et fonctionnel prévu comprenait le réalignement des dents antérieures maxillaires et mandibulaires ainsi que la création d'un espace adéquat pour leur redonner une





**Fig. 31 à 33** Les mêmes procédures ont été répétées pour l'arcade maxillaire, jusqu'à ce que la nouvelle DVO prévue soit atteinte afin de créer un espace antérieur adéquat pour l'alignement des dents antérieures ainsi que pour les futures restaurations.



**Fig.34** Situation post-Invisalign planifiée telle que définie par le Clean Check.



**Fig. 35 et 36** Situation intermédiaire après la première période de traitement de trois mois (Fig. 35), et résultat final du traitement Invisalign fournissant l'espace interocclusal et la relation nécessaires (Fig. 36).

longueur et une anatomie plus idéales, tout en assurant un surplomb et un recouvrement optimaux (**Fig. 33**). La correction orthodontique a permis d'obtenir une relation antérieure (surplomb-recouvrement) encore plus favorable que celle initialement prévue (à partir du Clean Check) (**Fig. 34 à 36**). On suppose que ce résultat est dû à un déplacement antérieur de la position de la mâchoire

à la suite de l'augmentation de la DVO, en plus d'une réduction significative du *deepbite* préexistant. Lorsque la nouvelle position antérieure des dents a été atteinte, des restaurations en composite directes ont été réalisées pour restaurer le bord incisif du sextant antérieur inférieur en utilisant une approche à main levée, en prenant comme référence la longueur des dents 34 et





**Fig. 37 à 40** La reconstruction directe des bords libres antérieurs de la mandibule a été réalisée au composite selon une technique bilaminaire (masses dentine et émail – système Inspiro).



**Fig. 41 et 42** Certaines modifications fonctionnelles et de formes ont également été effectuées sur les surfaces palatines maxillaires et sur les bords libres, en utilisant le même matériau composite et le même protocole de stratification bilaminaire.

44 (Fig. 37 à 40) ; bien que cela n'ait pas été utilisé ici, un tel montage aurait également pu être réalisé avec une clé fabriquée à partir d'un second wax-up partiel. Les reconstitutions comprenaient une première couche d'émail linguale/palatine (Inspiro, Skin White) (Fig. 38), le noyau de dentine (Inspiro Bi3) (Fig. 39), et une dernière couche d'émail

vestibuloproximale en utilisant la même masse que pour les incréments linguaux/palatins (Fig. 40). La même approche additive a été réalisée pour restaurer la face palatine du sextant antérieur au maxillaire (Fig. 41 et 42). Le résultat final de la réhabilitation est présenté (Fig. 43 à 52). Des gouttières de protection nocturnes maxillaires et mandibulaires



**Fig. 43 à 49** Vues post-traitement montrant un bon alignement des dents, une ligne de sourire améliorée et des relations occlusales antérieures et latérales correctes.





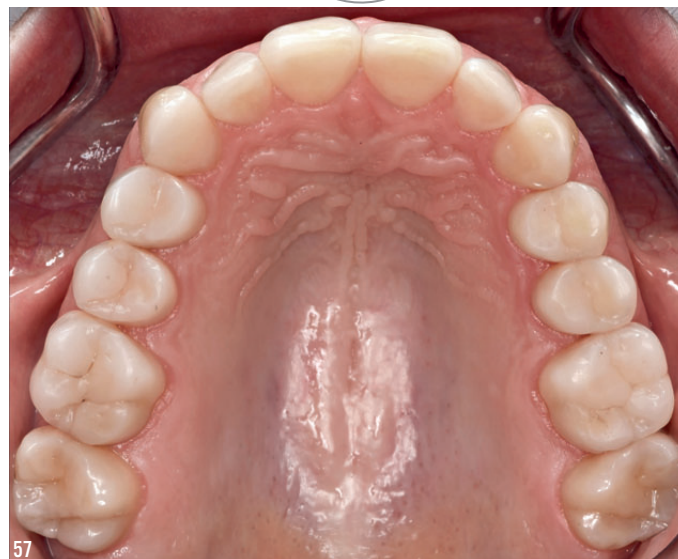
**Fig. 50 à 52** Vues post-traitement avec et sans marques occlusales, montrant que des contacts occlusaux uniformes et équilibrés ont également été obtenus.



**Fig. 53** La stabilité de la correction orthodontique et la protection des nouvelles restaurations en composite ont été garanties par des gouttières nocturnes maxillaires et mandibulaires rigides, thermoformées et d'une épaisseur de 1,5 mm.







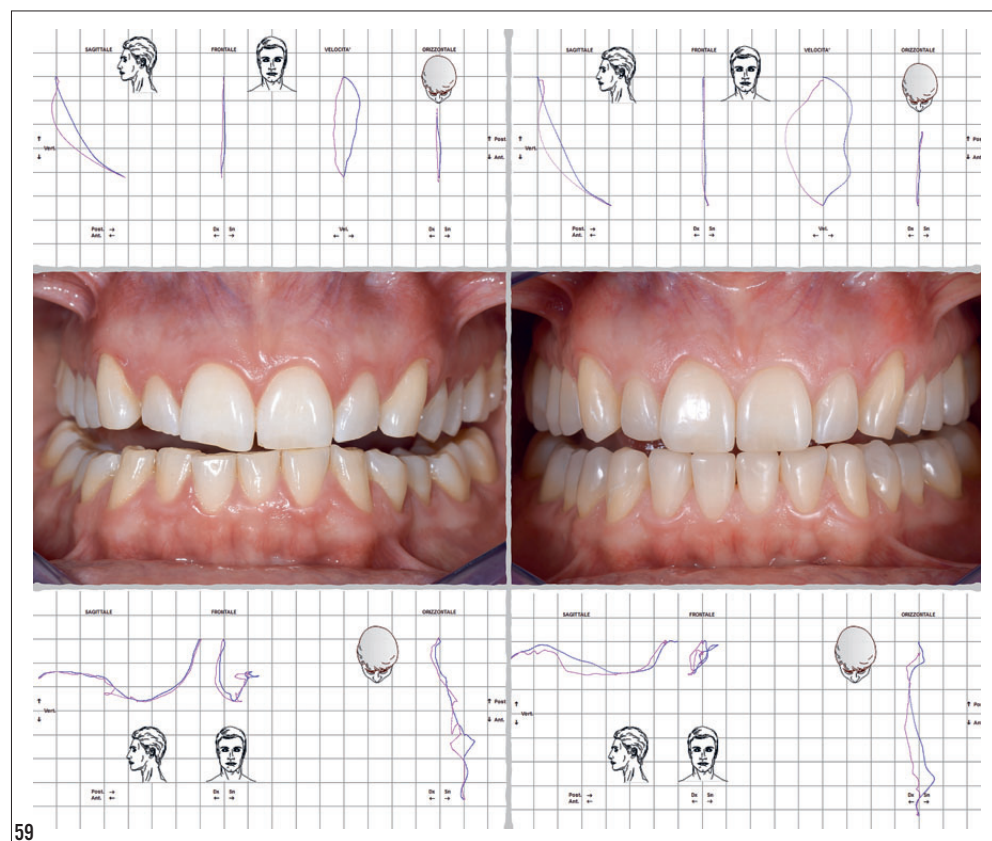
**Fig. 54 à 58** Vues un an après le traitement démontrant la stabilité occlusale, mécanique et esthétique des restaurations en composite.

(plaques Erkodur) ont été fournies pour aider à prévenir les récives orthodontiques et l'usure des dents naturelles. Elles devaient être portées quotidiennement et alternativement sur les deux arcades (Fig. 53).

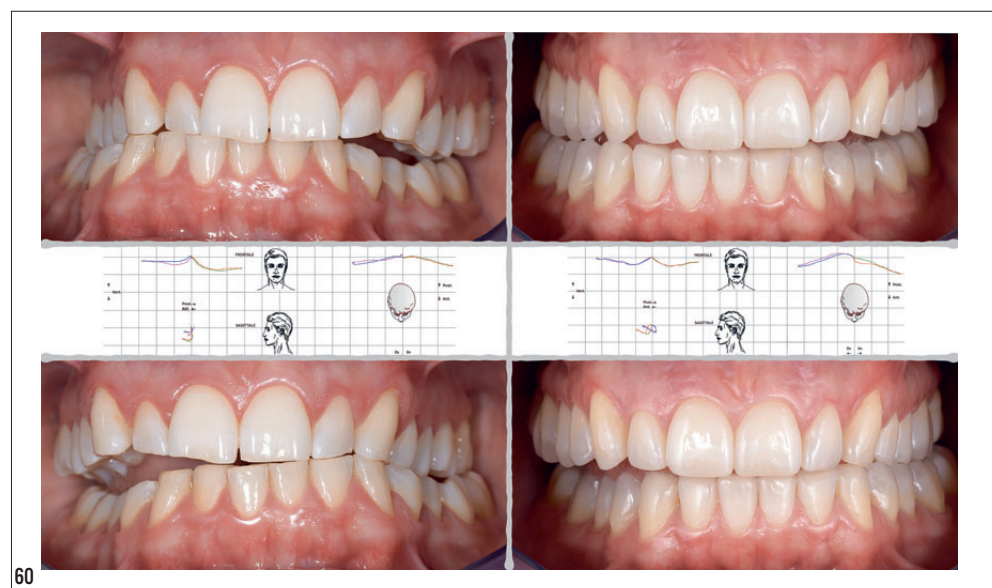
Le suivi à un an a montré un état stable de la réhabilitation (Fig. 54 à 58). Les évaluations fonctionnelles ont également été documentées et relevées. Une analyse kinésiographique a été réalisée avant et après le traitement, montrant des modifications dans le schéma de mouvement de la patiente après la réhabilitation complète (Fig. 59 et 60). De plus, la stabilité anatomique obtenue avec le matériau en résine composite a été évaluée à l'aide d'un logiciel de comparaison 3D

(OraCheck 5.0, Dentsply Sirona), qui permet de visualiser, de documenter et de communiquer les changements dans la situation intra-orale spécifique du patient (Fig. 61 et 62) en superposant le suivi après traitement et le suivi à un an. L'anatomie occlusale globale n'a pas montré de changements significatifs, à part une perte mineure de volume de composite (0,2 mm à 0,4 mm) sur la face palatine de la canine et des cuspidés vestibulaires des prémolaires et des molaires dans le quadrant 1, en relation avec le guidage latéral droit.

*Voir le suivi à 5 ans de ce cas clinique dans l'Annexe en fin d'article.*



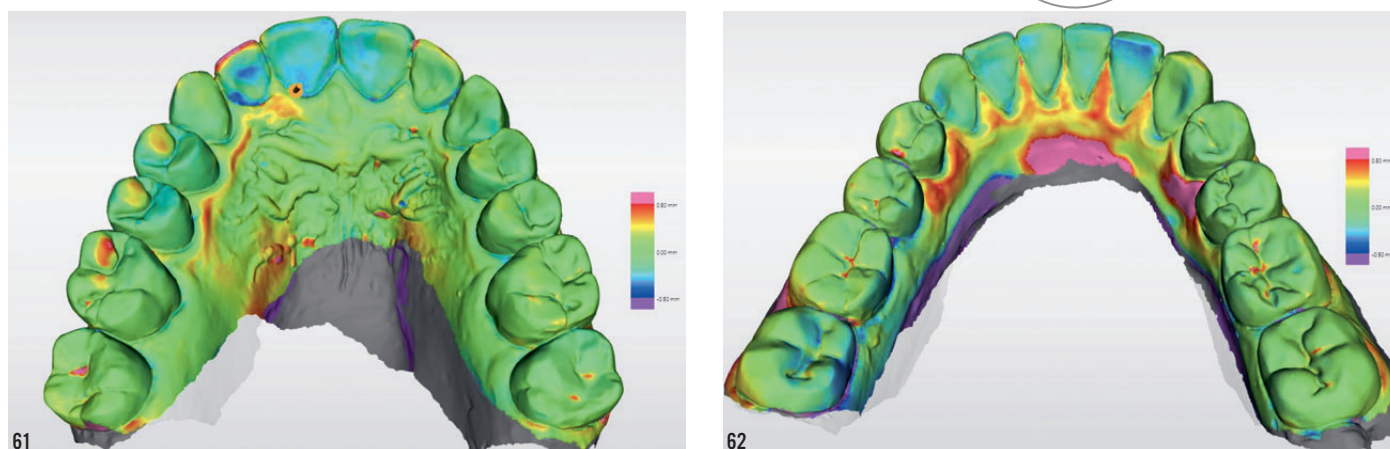
59



60

**Fig. 59 et 60** Évaluation kinésiographique de différents mouvements (ouverture/fermeture, protrusion et diduction gauche et droite) avec l'illustration montrant les trois plans : sagittal, frontal et horizontal. L'analyse effectuée avant et après le traitement est comparée. Les images montrent également le guidage antérieur et latéral avant et après le traitement.





**Fig. 61 et 62** Analyse 3D documentant la stabilité générale de la réhabilitation réalisée avec des restaurations en composite direct après un an. Notez quelques points d'usure sur le quadrant maxillaire droit en raison des mouvements de latéralité prédominants de ce côté.

## CAS CLINIQUE 2

Un deuxième cas, traité avec le même protocole, est présenté avec un suivi de trois ans (**Fig. 63 à 72**).

## DISCUSSION

Un aspect clinique déterminant de la technique décrite dans cet article est la persistance de certaines références anatomiques qui permettent de repositionner avec précision la gouttière de moulage dans la bouche sans risque significatif de déformation des surfaces moulées. Si cette condition est remplie, on peut dire que la technique est simple, efficace et fiable, et qu'elle nécessite relativement peu de temps au fauteuil, ce qui est d'une importance capitale pour l'acceptation de la méthode.

Comme pour les divers protocoles impliquant l'utilisation au fauteuil de composites photopolymérisables, les limites techniques de la technique de moulage intégral résident dans la quantité de tissu à remplacer et dans les performances mécaniques du matériau dans les cas de para-fonctions sévères (en particulier le bruxisme). À ce sujet, l'une des conditions de réussite est liée à l'ampleur des contraintes fonctionnelles et à l'épaisseur des restaurations ; par exemple, un bruxisme sévère avec une ouverture de la DVO limitée est logiquement plus susceptible d'induire des échecs du composite tels que l'écaillage du matériau, l'usure et la dégradation marginale. Ces échecs sont toutefois considérés comme « mineurs » et ne nécessitent généralement

qu'une procédure de réparation. En raison de la simplicité du traitement et de l'entretien de la restauration, l'utilisation de restaurations directes partielles sans préparation semble présenter des avantages irréfutables et des résultats prometteurs dans le traitement interceptif de l'abrasion et de l'érosion modérées<sup>13-15</sup>. L'alternative à l'option composite directe relativement simple consiste à utiliser des céramiques pressées ou des restaurations en composites et en céramiques CFAO sur les dents les plus atteintes (généralement les molaires mandibulaires) ou pour la réhabilitation complète, principalement dans les cas où l'usure dentaire est plus importante<sup>11,12,24,25</sup>. Les inconvénients connus des méthodes CFAO et indirects sont la nécessité d'une préparation dentaire substantielle et l'augmentation des coûts de traitement. Par conséquent, les restaurations indirectes partielles (c'est-à-dire les *onlays* et les *overlays*) sont généralement préférées, à condition que l'état biomécanique de la dent individuelle le permette (à l'exception des dents non vitales visibles et fortement décolorées). Dans tous les cas, tous les paramètres (degré d'usure, esthétique, fonction, coûts de traitement immédiat et à long terme) doivent être soigneusement pondérés pour prendre la meilleure décision pour le patient<sup>13-15,24,25</sup>.

Un dernier facteur important est l'observance du patient, qui a un impact majeur sur la longévité et l'entretien de la restauration, en particulier dans les cas de para-fonctions, et notamment de bruxisme nocturne. Comme il est difficile de déterminer le niveau d'observance à long terme d'une



## CAS CLINIQUE 2

**Fig. 63** Vue initiale d'une patiente de 41 ans présentant une usure dentaire modérée à avancée, due à une pathologie combinée d'érosion et de parafonction.



**Fig. 64 et 65** L'approche thérapeutique, selon ce *wax-up* de diagnostic, consistait à augmenter la DVO à l'aide d'une technique de moulage intégral sur les dents postérieures mandibulaires uniquement. À cette fin, la même technique (décrite précédemment) a été appliquée. Pour les dents antérieures mandibulaires et maxillaires, une approche directe a également été utilisée à l'aide de clés pour restaurer l'esthétique et la fonction, comme définies par le *wax-up*.



**Fig. 66 et 67** Vues occlusales de la situation avant traitement.



**Fig. 68** Essai de la gouttière de moulage. Notez à nouveau que les embrasures de la gouttière ont été bien ouvertes pour permettre l'élimination des excédents de composite.



**Fig. 69 et 70** Vues occlusales et antérieures après traitement montrant la nouvelle anatomie occlusale et l'augmentation de la DVO ainsi que la nouvelle ligne du sourire et les formes améliorées des dents antérieures suite à une approche directe à main levée.



**Fig. 71 et 72** Vues à trois ans du sourire et de l'occlusion mandibulaire, démontrant le comportement satisfaisant des restaurations en composite directes sans préparation qui ont été utilisées dans ce cas pour inverser et stabiliser les effets de la pathologie.

gouttière de protection nocturne, l'option composite directe présente un avantage supplémentaire pendant une phase de traitement « d'observation ». Sachant que les restaurations en composite, même soumises à des contraintes fonctionnelles élevées, ont le potentiel de durer plusieurs années sans échec majeur, l'équipe dentaire peut obtenir des informations cruciales sur l'équilibre entre les facteurs de risque et l'observance du patient, en disposant d'éléments objectifs pour proposer éventuellement une autre approche de traitement après une période de stabilisation de l'usure des dents.

Une analyse kinésiographique a été réalisée avant et après le traitement de restauration (Fig. 59 et 60). Ce suivi en 3D des mouvements de la mâchoire a permis de contrôler les mouvements mandibulaires à partir du point interincisif, dans le but de fournir une analyse qualitative et quantifiable de la fonction masticatoire et des schémas de mouvements de la mâchoire après le traitement. Il est intéressant d'évaluer l'impact de toute thérapie occlusale sur la fonction masticatoire

des patients présentant des troubles occlusaux connus<sup>26</sup>. En examinant les mouvements d'ouverture et de fermeture maximaux après l'augmentation de la DVO, une augmentation globale de 1 cm a été constatée (passant de 4,2 cm à 5,2 cm). Les mouvements protrusifs n'ont que légèrement augmenté (de 3,3 cm à 3,6 cm), mais ont montré un schéma un peu plus droit après le traitement. Les mouvements latéraux de diduction ont également légèrement augmenté du côté droit (de 1,4 mm à 1,6 mm), alors qu'ils sont restés inchangés du côté gauche ; cependant, les schémas de mouvements latéraux sont également apparus plus symétriques après le traitement sur le plan frontal, tout en étant légèrement plus asymétriques sur le plan horizontal. Dans l'ensemble, le patient s'est rapidement adapté à la nouvelle position de la mâchoire après l'augmentation de la DVO et n'a pas montré ou ne s'est pas plaint d'un manque de restriction masticatoire, de douleurs orofaciales ou de troubles de l'articulation temporomandibulaire.



## CONCLUSION

Cet article présente un protocole révisé pour le moulage intégral des surfaces occlusales qui atténue la plupart des difficultés rencontrées avec d'autres techniques de moulage complet ou individuel. Les limites connues des techniques de moulage sont l'élimination fastidieuse des excès et l'imprécision possible de l'anatomie et de la fonction de la restauration. De plus, alors qu'une augmentation de la DVO est essentielle pour traiter l'usure dentaire, l'utilisation du composite est pratiquement la seule option pour une approche sans préparation. Ce postulat a justifié une amélioration des protocoles de moulage.

La technique présentée ici a un potentiel significatif pour élargir l'acceptation de l'approche

directe dans le contexte d'un traitement « interceptif » de l'usure dentaire. Il est impératif d'éviter les réhabilitations complexes appliquées aux cas d'usures dentaires sévères à la suite d'interventions retardées en raison de leurs coûts biomécaniques et financiers. Ce rapport de cas suggère également une amélioration potentielle de l'occlusion dynamique et de la fonction résultant de cette méthode, un avantage qui n'était auparavant corrélé qu'aux réhabilitations prothétiques classiques.

## Remerciements

Les auteurs remercient M. Serge Erpen d'Oral-Pro, à Genève, pour la fabrication du *wax-up*, du *setup* et des gouttières présentés dans les figures 8 à 16.

**i** Interceptive treatment of tooth wear: a revised protocol for the full molding technique. *Int J Esthet Dent* 2020;15(3):264–286.

Traduit par Alexandre Richard.

## RÉFÉRENCES

1. Van't Spijker A, Rodriguez JM, Kreulen CM, Bronkhorst EM, Bartlett DW, Creugers NH. Prevalence of tooth wear in adults. *Int J Prosthodont* 2009;22:35–42.
2. Salas MMS, Nascimento GG, Huysmans MC, Demarco FF. Estimated prevalence of erosive tooth wear in permanent teeth of children and adolescents: An epidemiological systematic review and meta-regression analysis. *J Dent* 2015;43:42–50.
3. Van't Spijker A, Kreulen CM, Bronkhorst EM, Creugers NHJ. Occlusal wear and occlusal condition in a convenience sample of young adults. *J Dent* 2015;43:72–77.
4. Bartlett DW, Fares J, Shirodaria S, Chiu K, Ahmad N, Sherriff M. The association of tooth wear, diet and dietary habits in adults aged 18–30 years old. *J Dent* 2011;39:811–816.
5. Bardsley PF. The evolution of tooth wear indices. *Clin Oral Investig* 2008;12(suppl 1):S15–S19.
6. Lussi A, Jaeggi T, Zero D. The role of diet in the aetiology of dental erosion. *Caries Res* 2004;38(suppl 1):S34–S44.
7. Lussi A, Hellwig E, Zero D, Jaeggi T. Erosive tooth wear: diagnosis, risk factors and prevention. *Am J Dent* 2006;19:319–325.
8. Lussi A, Jaeggi T. Erosion – diagnosis and risk factors. *Clin Oral Investig* 2008;12(suppl 1):S5–S13.
9. Lavigne GJ, Khoury S, Abe S, Yamaguchi T, Raphael K. Bruxism physiology and pathology: an overview for clinicians. *J Oral Rehabil* 2008;35:476–494.
10. Lavigne GJ, Kato T, Kolta A, Sessle BJ. Neurobiological mechanisms involved in sleep bruxism. *Crit Rev Oral Biol Med* 2003;14:30–46.
11. Loomans B, Opdam N, Attin T, et al. Severe Tooth Wear: European Consensus Statement on Management Guidelines. *J Adhes Dent* 2017;19:111–119.
12. Carvalho TS, Colon P, Ganss C, et al. Consensus report of the European Federation of Conservative Dentistry: erosive tooth wear – diagnosis and management. *Clin Oral Investig* 2015;19:1557–1561.
13. Mesko ME, Sarkis-Onofre R, Cenci MS, Opdam NJ, Loomans B, Pereira-Cenci T. Rehabilitation of severely worn teeth: A systematic review. *J Dent* 2016;48:9–15.
14. Gulamali AB, Hemmings KW, Tredwin CJ, Petrie A. Survival analysis of composite Dahl restorations provided to manage localised anterior tooth wear (ten year follow-up). *Br Dent J* 2011;211:E9.
15. Smales RJ, Berekally TL. Long-term survival of direct and indirect restorations placed for the treatment of advanced tooth wear. *Eur J Prosthodont Restor Dent* 2007;15:2–6.
16. Ibsen RL, Quellet DF. Restoring the worn dentition. *J Esthet Dent* 1992;4:96–101.
17. Christensen GJ. A new technique for restoration of worn anterior teeth – 1995. *J Am Dent Assoc* 1995;126:1543–1546.
18. Schmidlin PR, Filli T, Imfeld C, Tepper S, Attin T. Three-year evaluation of posterior vertical bite reconstruction using direct resin composite – a case series. *Oper Dent* 2009;34:102–108.
19. Ammannato R, Ferraris F, Marchesi G. The “index technique” in worn dentition: a new and conservative approach. *Int J Esthet Dent* 2015;10:68–99.
20. Ammannato R, Rondoni D, Ferraris F. Update on the ‘index technique’ in worn dentition: a no-prep restorative approach with a digital workflow. *Int J Esthet Dent* 2018;13:516–537.
21. Wazani BE, Dodd MN, Milosevic A. The signs and symptoms of tooth wear in a referred group of patients. *Br Dent J* 2012;213:E10.
22. Abduo J. Safety of increasing vertical dimension of occlusion: a systematic review. *Quintessence Int* 2012;43:369–380.
23. Abduo J, Lyons K. Clinical considerations for increasing occlusal vertical dimension: a review. *Aust Dent J* 2012;57:2–10.
24. 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;6:20–33.
25. Dietschi D, Argente A. A comprehensive and conservative approach for the restoration of abrasion and erosion. Part II: clinical procedures and case report. *Eur J Esthet Dent* 2011;6:142–159.
26. Flores-Orozco EI, Rovira-Lastra B, Willaert E, Peraire M, Martinez-Gomis J. Relationship between jaw movement and masticatory performance in adults with natural dentition. *Acta Odontol Scand* 2016;74:103–107.

## ANNEXE Cas clinique 1 : suivi à 5 ans

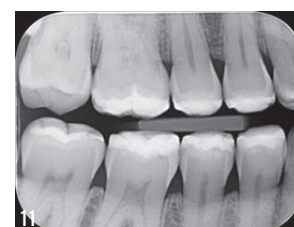
**NDLR** : En exclusivité dans QDRP 1/24, retrouvez le suivi à cinq ans du cas clinique 1 que nous ont envoyé les auteurs Didier Dietschi et Carlo Massimo Saratti.

La technique du moulage intégral est un traitement interceptif et une approche novatrice de l'usure dentaire. S'appuyant sur l'utilisation du composite pour restaurer la dentition atteinte, la question peut se poser de la longévité d'un tel traitement et surtout la dégradation potentielle du composite.



Le suivi à cinq ans de ce premier cas nous offre un regard intéressant et transparent sur l'évolution du traitement. On peut constater une bonne stabilité globale sans fractures ou pertes d'étanchéité avérées (Fig. 1 à 10).

D'un point de vue radiographique, la situation est jugée satisfaisante sans aucun signe d'infiltrations sous-jacentes (Fig. 11 et 12).





Enfin, le contrôle des gouttières nocturnes permet de valider leur utilité avec de nettes facettes d'usure qui finissent par aboutir à une percée complète ou fracture des gouttières (**Fig. 13 à 16**). Les gouttières ont déjà été remplacées à deux reprises et remplissent donc bien leur rôle de « fusible ».

Malgré tout, on peut également remarquer des facettes d'usure des recouvrements en composite au niveau des quadrants 3 et 4. La prise d'empreinte optique au moment de cette séance de contrôle a permis d'analyser quantitativement la

perte de substance, en superposant le nouveau scan avec celui pris à la toute fin du traitement (DTX Studio Clinic). On constate une diminution de volume allant jusqu'à 0,85 mm au niveau de la 35 (**Fig. 17 à 21**).

Cela peut être considéré comme significatif, mais remis dans un contexte global de stabilité et de durée de mise en fonction, cela est jugé acceptable. Enfin, il est important de rappeler que le choix du composite pour la réhabilitation de ce cas permettra une réintervention simplifiée si tant est que l'usure progresse plus dans le temps.

