

Approche prothétique rationnelle et conservatrice d'une usure dentaire avancée

Usure dentaire
Collage dentaire
Overlay
Facette
Dimension verticale d'occlusion

*Tooth wear
Dental bonding
Overlay
Veneer
Occlusal vertical dimension (OVD)*

ALAIN VANHEUSDEN

Conservative and rational prosthetic treatment plan for patients affected with advanced tooth wear.

ALAIN VANHEUSDEN. Professeur. Département de dentisterie, Université de Liège. Chef du service de prothèse fixe. Hôpital universitaire de Liège.

RÉSUMÉ

Depuis plusieurs années, le nombre de jeunes patients adultes qui consultent pour des pertes tissulaires dentaires, d'origine non carieuse, est en augmentation significative. Cependant, de nombreux praticiens restent réticents à traiter ces lésions et ce d'autant plus que leur sévérité est importante. À présent, pourtant, grâce à l'amélioration continue de l'efficacité des protocoles de collage amélo-dentinaire et à la meilleure connaissance des biomatériaux prothétiques, certaines approches thérapeutiques rationnelles, fiables et peu invasives peuvent souvent être proposées. Le but de cet article est de présenter, étape par étape, un protocole de traitement qui est basé sur la réalisation de restaurations prothétiques partielles collées, aussi bien sur les dents antérieures que postérieures.

ABSTRACT

For several years, the number of young adults consulting for tooth tissue loss of non carious origin has been significantly increasing. However, many practitioners are still reluctant to treat these lesions, especially when they are severe. Nevertheless, thanks to the constant improvement of the protocols of enamel and dentin bonding and a greater expertise in the field of prosthetic biomaterials, some rational, reliable and minimally invasive therapeutic approaches can often be proposed. The purpose of this article is to describe, stage by stage, a protocol of treatment based on bonded partial prosthetic restorations, both on anterior and posterior teeth.

INTRODUCTION

La fin du xx^e siècle a été caractérisée par une diminution significative de la prévalence de la carie dentaire dans la plupart des pays de l'Union européenne. Cette avancée en termes de santé publique s'explique par l'effet protecteur du fluor, par les campagnes de prévention basées sur l'enseignement de l'hygiène bucco-dentaire et par l'amélioration de l'efficacité des techniques et des matériaux de dentisterie conservatrice.

Paradoxalement, nous assistons, depuis plusieurs années, à une recrudescence des lésions d'usure dentaire d'origine non carieuse chez nos patients, y compris chez les enfants, avec toutefois, des atteintes tissulaires plus sévères chez les adultes (Van't Spijker et coll., 2009). Cette constatation peut, d'une part, s'expliquer par l'accroissement de la durée de vie moyenne des dents en général (soins plus performants et plus conservateurs, augmentation de l'espérance de vie des individus...) et, d'autre part, par certains aspects de notre société (stress, habitudes alimentaires, médicaments...). Le sujet est à ce point préoccupant que les articles scientifiques, consacrés à ce problème, se comptent par centaines dans la littérature de ces cinq dernières années.

Ces lésions d'usure sont classées en trois entités principales distinctes (Litonjua et coll., 2003) :

- les lésions d'abrasion (usure mécanique par frottements entre un agent abrasif et la dent) ;
- les lésions d'attrition (usure mécanique résultant de contacts et/ou de frottements dento-dentaires sans interposition de substance particulière) ;
- les lésions d'érosion (perte tissulaire par dissolution acide sans implication de micro-organismes).

Les lésions d'attrition et d'érosion sont, sans aucun doute, les plus répandues et les plus agressives (Johansson et coll., 2012). Elles sont principalement à mettre en relation directe avec deux maux de notre société « dite » moderne : le stress (et le bruxisme qui y est souvent associé) et la consommation excessive de sodas dont le caractère érosif n'est plus à démontrer. Elles peuvent, par ailleurs, cohabiter chez un même individu (compliquant alors le diagnostic étiologique précis) et, dans ce cas, se potentialiser de manière réciproque. En fonction de leur degré d'avancement, elles engendrent des pertes tissulaires plus ou moins sévères qui peuvent conduire à de multiples tableaux cliniques (altérations morphologiques et fonctionnelles des dents antérieures et postérieures, expositions dentinaires, sensibilités, complications pulpaires, fractures...).

Hormis les situations dans lesquelles des sensibilités dentaires importantes sont présentes, la première préoccupation des patients adultes est généralement d'ordre esthétique et liée à l'altération du bord libre de leurs dents antéro-supérieures. Confrontés à cette demande, bon nombre de praticiens préfèrent, dans un premier temps, temporiser en les restaurant par des composites ou des facettes vestibulaires. Malheureusement, cette approche partielle ne modifie en rien la dégradation progressive des faces occlusales des dents postérieures, ni celle des faces palatines des dents

INTRODUCTION

The end of the twentieth century was marked by a significant decrease in the prevalence of dental caries in most countries of the European Union. This progress, in the field of public health, can be explained by the protective properties of fluoride, the prevention campaigns concerning the bucco-dental hygiene and by a greater efficiency of techniques and materials in conservative dentistry.

Paradoxically, we have been watching for several years an outbreak of dental wear lesions of non carious origin in our patients, including children, with however more severe tissue lesions in adults (Van't Spijker et al., 2009).

This observation may be explained on one hand by a higher life expectancy of teeth (more conservative and efficient dental care, higher life expectancy of people) and on the other hand, by certain aspects of our society (stress, food habits, medication). The matter is so worrisome that hundreds of scientific articles dedicated to this issue have been published in the literature over the last five years.

Wear lesions are classified in three major distinct entities (Litonjua et al., 2003):

- the abrasion lesions (mechanical wear by friction between an abrasive agent and a tooth),*
- the attrition lesions (mechanical wear resulting from contacts and/or from dento-dental frictions with no interposition of a specific substance),*
- the erosion lesions (tissue loss by acid dissolution with no involvement of micro-organisms).*

The attrition and erosion lesions are certainly the most frequent and the most aggressive (Johansson et al., 2012). They are mainly related to two problems of our so-called modern society: stress (which is often the cause of bruxism) and the excessive consumption of soft drinks with largely proven erosive properties. Moreover, both may affect the same person (it is then more difficult to make an accurate etiological diagnosis) and in this case, potentiate each other. According to their degree of severity, they provoke more or less extensive tissue loss which can lead to multiple clinical pictures (morphologic and functional alterations of the anterior and posterior teeth, dentin exposures, sensitivity, pulp complications, fractures...).

Except in the cases where tooth sensitivity is acute, the first concern of adult patients is generally aesthetic and connected to the change of the incisal edges of their upper anterior teeth. Faced with this kind of requests, a lot of practitioners first choose to play for time by restoring teeth with composites or veneers placed on the vestibular surfaces. However, this partial approach does not stop at all the progressive degradation of the occlusal surfaces of the posterior teeth nor those of the palatal surfaces of the maxillary anterior teeth. Finally,

antérieures maxillaires. À un stade ultime, ils décident alors souvent de proposer un traitement prothétique global à l'aide de restaurations périphériques conventionnelles de type couronnes. Ce choix va cependant à l'encontre des principes d'économie tissulaire puisqu'il s'accompagnera inéluctablement d'une réduction supplémentaire des tissus dentaires résiduels, de fréquentes pulpectomies, de restaurations à ancrage coronoradiculaire et d'allongements coronaires chirurgicaux compensant le manque de rétention et de stabilité des piliers.

Sous l'impulsion de l'université de Genève, des traitements beaucoup plus conservateurs ont été proposés pour stabiliser ces cas d'usure avancée. Ils sont basés sur l'utilisation de restaurations partielles collées et comportent une approche en trois temps, décrite sous les termes de « 3-step technique » (Vailati, 2008 ; Grütter, 2013 ; Vailati et coll., 2013).

De manière résumée, ces trois étapes sont, successivement :

1. un wax-up qui restaure, sur des modèles en plâtre, les faces vestibulaires des dents maxillaires de 15 à 25. Ensuite, ces informations sont transférées en bouche grâce à un mock-up ou masque diagnostique automoulé en résine ;
2. un wax-up des faces occlusales des dents postérieures devant être restaurées (à l'exception de la dent la plus distale à gauche et à droite), puis un automoulage, à l'aide de clés en silicone, de composites occlusaux temporaires rétablissant la nouvelle dimension verticale d'occlusion (DVO) ;
3. la restauration définitive des dents antéro-supérieures par la technique « sandwich » (facettes palatines en composite et vestibulaires en céramique) suivie du collage d'onlays/overlays en céramique au niveau des dents postérieures.

Cette procédure très séduisante est cependant assez contraignante, principalement pour la confection, en technique directe, des restaurations provisoires postérieures (étape 2). D'abord parce que le temps opératoire est très long, surtout quand les quatre sextants sont concernés. Ensuite, parce que la précision du wax-up est rarement reproduite de manière précise par la technique d'automoulage, et ce même si les clés en silicone utilisées sont rigides. Des corrections occlusales importantes doivent dès lors être réalisées en bouche, ce qui est regrettable au vu de l'importance du travail et du temps consacré au wax-up par le laboratoire.

Le but de cet article est de proposer, par la description du traitement d'un cas clinique, une variante de la « 3-step technique » permettant de limiter ces inconvénients.

PRÉSENTATION DU CAS CLINIQUE

Un patient de 36 ans est référé, par son dentiste traitant, dans le service de prothèse fixe de l'université de Liège. Ses deux préoccupations principales sont l'usure dentaire sévère généralisée et l'aspect disgracieux de son sourire, lié à des dents antérieures qu'il estime trop courtes. Il mentionne également des sensibilités qui deviennent importantes lors de la consommation d'aliments ou de boissons froides. L'anamnèse générale de ce patient non fumeur ne révèle aucune pathologie particulière ni aucune médication.

they often decide later to perform a global prosthetic treatment with conventional peripheral restorations like crowns. However, this choice goes against the principles of tissue saving because it will inevitably include an additional reduction of residual tooth tissues, frequent pulpectomies, restorations with coronal and root anchoring as well as surgical coronal elongations compensating for the lack of retention and stability of the abutments.

On the initiative of the University of Geneva, more conservative treatments have been proposed to stabilize these cases of advanced wear. They are based on the use of bonded partial restorations and are performed according to the "3-step technique" (Vailati 2008; Grütter, 2013; Vailati et al., 2013).

In short, these three successive stages:

1. *A wax-up restores on plaster models the buccal surfaces of the maxillary teeth from 15 to 25. These data are then transferred into the mouth with a resin diagnostic mock-up.*
2. *A wax-up of the occlusal surfaces of the posterior teeth that need to be restored (with the exception of the most distal tooth on the left and on the right) followed by an automoulding with silicone keys and temporary occlusal composites restoring the new occlusal vertical dimension (OVD).*
3. *The definitive restoration of the anterior-superior teeth with the "sandwich technique" (composite lingual veneers and ceramic buccal veneers) followed by the bonding of ceramic onlays/overlays on the posterior teeth.*

This appealing procedure is however rather cumbersome, particularly for the preparation in direct technique of the temporary posterior restorations (step 2). First because the operating time is very long, especially when the four quadrants are concerned. Secondly, because the accuracy of the wax-up is rarely reproduced in a precise way by the technic of automoulding, even if rigid silicone keys are used. Important occlusal adjustments must then be made in the mouth, which is regrettable considering the volume of work and time dedicated to the wax-up in the laboratory.

The purpose of this article is to propose, through the description of a clinical case, a variant of the "3-step technique" allowing to limit these drawbacks.

PRESENTATION OF THE CLINICAL CASE

A 36-year-old patient is sent by his dentist to the Department of Fixed Prosthesis at the University of Liège. His two main concerns are a global severe tooth wear and the unharmonious aspect of his smile, due to his anterior teeth that he perceives as too short. He also mentions a sensitivity that worsens when eating or drinking cold beverages. The general anamnesis of this non-smoking patient reveals no particular pathology or medication.

EXAMEN FACIAL

La ligne du sourire, en situation forcée, peut être qualifiée de moyenne avec une visibilité gingivale limitée aux papilles vestibulaires et une lèvre supérieure ne remontant pas au-delà des collets des canines maxillaires (**fig. 1**). À l'exception de la pointe du nez qui est déviée vers la gauche, les plans de symétrie faciaux sont harmonieux ; la ligne médiane du visage est en correspondance avec le plan inter-incisif et perpendiculaire à l'orientation de la ligne bipupillaire, elle-même parallèle aux bords libres des incisives maxillaires (**fig. 2**). En revanche, le plan incisivo-canin est inversé par rapport au profil de la lèvre inférieure, avec des incisives centrales nettement plus courtes que les canines, ce qui valide l'opinion du patient quant à leur longueur insuffisante.



Fig. 1. Vue rapprochée du sourire mettant en évidence la dysharmonie dento-labiale.
Fig. 1. Close-up view of the smile highlighting the dento-labial disharmony.

Fig. 2. Vue de face du patient avec l'intégration des plans de symétrie faciaux.
Fig. 2. Front view of the patient with integration of the facial symmetry planes.

EXAMEN INTRABUCCAL

L'examen clinique et la radiographie panoramique (**fig. 3**) révèlent l'absence des 36 et 46. Les 38 et 48 sont, quant à elles, en malposition. À l'exception des 11 et 21, restaurées par d'anciennes couronnes céramo-métalliques, toutes les dents sont vitales ; les prémolaires et molaires présentent des obturations métalliques en amalgame de dimensions variables.

FACIAL EXAMINATION

The line of the smile, when the smile is forced, can be qualified as "medium" with a gingival visibility limited to the vestibular papillae while the upper lip does not go higher than the necks of the maxillary canines (**fig. 1**). Except for the tip of the nose turning to the left, the planes of facial symmetry are harmonious; the median line of the face corresponds to the inter incisal plane and is perpendicular to the orientation of the interpupillary line, which itself is parallel to the incisal edges of the maxillary incisors (**fig. 2**). However, the canine-incisor plane is inverted from the profile of the lower lip, with central incisors considerably shorter than the canines, which confirms the patient's opinion about their length.



INTRABUCCAL EXAMINATION

The clinical examination and the panoramic X-ray (**fig. 3**) show the absence of 36 and 46. 38 and 48 are malpositioned. Except for 11 and 21, restored with old ceramo-metal crowns, all the teeth are vital; premolars and molars have amalgam fillings of variable sizes.



Fig. 3. Radio panoramique préopératoire.

Fig. 3. Preoperative panoramic X-ray.

Le tableau clinique d'usure dentaire est multifactoriel et généralisé à l'ensemble des dents (fig. 4a, b et 5a-e). Les lésions dues à l'érosion sont certainement les plus démonstratives et prédominent les autres, en termes de sévérité. Elles sont particulièrement importantes au niveau des faces palatines des 13, 12, 22 et 23 ainsi qu'au niveau des faces occlusales des prémolaires où elles provoquent d'importantes zones d'exposition dentinaire. Cette répartition topographique des lésions érosives pouvait évoquer, au moins en partie, une origine endogène. L'anamnèse a exclu tout antécédent d'anorexie et de boulimie. Des examens médicaux complémentaires, visant à rechercher l'existence de reflux gastro-oesophagiens, se sont révélés négatifs. L'origine exogène de ces lésions a, elle, été confirmée par l'analyse des habitudes alimentaires qui a mis en évidence une consommation journalière de Coca-Cola® supérieure à 1 litre. À côté de ces lésions érosives, des lésions d'abrasion, dues à l'utilisation d'une brosse à dents dure et à une technique de brossage inadéquate, sont surtout visibles au niveau des faces vestibulaires des canines et des prémolaires.

Enfin, des signes caractéristiques d'usure attritionnelle sont observables au niveau de l'ensemble des dents antérieures. Le patient confirme, d'ailleurs, serrer les dents dans des moments de tension ou de stress.

The clinical picture of tooth wear is multifactorial and affects all the teeth (fig. 4a, b and 5a-e). The lesions due to erosion are certainly the most visible and prevail the others, in terms of severity. They are particularly developed on the palatal surfaces of 13, 12, 22 and 23 as well as on the occlusal surfaces of the premolars where they create large zones of dentin exposure. This topographic distribution of the erosive lesions could evoke, at least partially, an endogenous origin. The anamnesis has excluded any history of anorexia and bulimia. Additional medical examinations, aimed at detecting a gastroesophageal reflux disease, have turned out negative. The exogenous origin of the lesions was confirmed by the analysis of the patient's food habits which highlighted a daily consumption of Coca-Cola® superior to one liter.

Besides these erosive lesions, abrasive lesions, due to the use of a hard toothbrush and an inadequate brushing technique, are especially visible on the buccal faces of the canines and premolars.

Finally, characteristic signs of attrition wear can be observed on all the anterior teeth. The patient says he clenches his teeth whenever he feels tense or stressed.



Fig. 4a, b. Vues occlusales complètes des arcades.

Fig. 4a, b. Complete occlusal view of the arches.



5a



5b



5c



5d



5e

Fig. 5a-e. Vues des dents antérieures maxillaires et mandibulaires illustrant les différents types de lésions d'usure.

Fig. 5a-e. Views of the mandibular and maxillary anterior teeth showing the various types of wear lesions.

PLAN DE TRAITEMENT

Le plan de traitement proposé avait pour objectifs de restaurer l'anatomie, la fonction et l'esthétique des dents usées ainsi que de les protéger vis-à-vis de l'aggravation des atteintes tissulaires dans le temps. Il était, en outre, dicté par un objectif principal, celui d'être le plus conservateur possible et de limiter, au strict minimum, une réduction supplémentaire des tissus dentaires encore présents. Il a consisté en une approche pluridisciplinaire mettant en œuvre des techniques chirurgicales et prothétiques. Dans le cadre de cet article, seule la séquence clinique de la phase prothétique sera abordée en détail. Pour la partie chirurgie – parodontologie –

TREATMENT PLAN

The treatment plan aims to restore the anatomy, the function and the esthetics of the worn teeth as well as protecting them from an aggravation of the tissue deterioration over time. The top priority was to choose the most conservative treatment and also to limit to the strict minimum an additional reduction of the still existing dental tissues. The treatment plan was thus based on a multidisciplinary approach using surgical and prosthetic techniques. In this article, only the clinical sequence of the prosthetic phase will thoroughly be described. As for the surgery – periodontology –

implantologie, voici les étapes principales qui ont été réalisées :

- extractions des 38 et 48 ;
- placement de deux implants (NobelReplace Conical Connection® diamètre 5,0 mm, Nobel Biocare) en position 36 et 46 ;
- chirurgie muco-gingivale visant à traiter les récessions gingivales sur les 13 et 23 et à augmenter la hauteur des couronnes cliniques des 11 et 21.

PROTOCOLE CLINIQUE

ÉVALUATION DE L'AUGMENTATION

DE LA DIMENSION VERTICALE D'OCCLUSION (DVO)

Certaines lésions érosives et/ou attritionnelles avancées s'accompagnent d'une perte de DVO. Celle-ci peut être mise en évidence par l'évaluation de plusieurs paramètres cliniques fiables, dont l'augmentation de l'espace libre d'inocclusion et celle de l'espace minimal phonétique (Orthlieb et coll., 2006). D'un point de vue prothétique, ces situations sont favorables puisqu'elles ménagent d'emblée une hauteur disponible pour les futures restaurations. Cependant, dans de nombreux cas, les pertes tissulaires peuvent être compensées, au moins partiellement, par une égression dentaire qui réduit considérablement la place disponible. Dès l'instant où le praticien opte pour une approche thérapeutique minimalement invasive, il n'a pas d'autre alternative que d'augmenter la DVO, malgré l'égression compensatrice, afin de ne pas devoir réduire d'avantage les faces occlusales des dents postérieures. L'évaluation initiale de la nouvelle DVO est réalisée à l'aide d'une gouttière en résine qui présente une épaisseur de 1 mm au niveau des deuxième molaires. Cette valeur est nécessaire afin de réaliser, au niveau des deux arcades, des overlays postérieurs très fins, en céramique renforcée au disilicate de lithium, dont l'épaisseur peut ne pas excéder 0,5 mm (Vailati et coll. 2012).

Les modèles en plâtre, issus d'empreintes à l'alginate, sont montés dans un articulateur semi-adaptable à l'aide d'un arc facial et d'une cire d'occlusion (Moyco®, Bego). Celle-ci est réalisée sur le chemin de fermeture physiologique du patient, grâce à une butée incisive de déprogrammation musculaire (Abjean, 2002). La gouttière maxillaire augmente la DVO, au niveau du pointeau de l'articulateur, de 3 mm (fig. 6a, b).

implantology phase, the following main stages were performed:

- *extractions of 38 and 48,*
- *placement of two implants (NobelReplace Conical Connection® diameter 5.0mm, Nobel Biocare) in 36 and 46,*
- *muco-gingival surgery aiming to treat the gingival recessions on 13 and 23 and increasing the height of the clinical crowns on 11 and 21.*

CLINICAL PROTOCOL

ASSESSMENT OF THE INCREASE OF THE OCCLUSAL VERTICAL DIMENSION (OVD)

Some advanced erosive and/or attrition lesions come along with a loss of OVD. This can be highlighted by the assessment of several reliable clinical parameters, among which the increase of the free space in occlusion and of the phonetic minimal space (Orthlieb et al., 2006). From a prosthetic point of view, these situations are favorable because they immediately spare a free height for the future restorations. However, in many cases, tissue loss can be compensated, at least partially, with a dental overeruption which considerably reduces the available space. As soon as the practitioner chooses a minimally invasive therapeutic approach, he/she has no other choice than increasing the OVD, in spite of the compensatory overeruption, so that he/she does not need to reduce more the occlusal surfaces of the posterior teeth. The initial assessment of the new OVD is made with a resin splint 1 millimeter thick on the second molars. This value is necessary to make, on both arches, very thin posterior overlays in ceramic reinforced with lithium disilicate, that do not need to be thicker than 0.5 mm (Vailati et al., 2012).

Made from alginate impressions, the plaster models are placed on a semi-adjustable articulator with a facebow and occlusion wax (Moyco®, Bego). This one is made on the patient's physiologic closure pathway thanks to an incisive stop for muscle deprogramming (Abjean, 2002). The maxillary splint increases the OVD by 3 mm, at the articulator pin (fig. 6a, b).



Fig. 6a, b. Utilisation de la gouttière pour augmenter la DVO de 3 mm au niveau du pointeau de l'articulateur.

Fig. 6a, b. Use of a gutter to increase the OVD of 3mm at the articulator needle.

Cela confère environ 1 mm d'espace disponible au niveau des deuxième molaires (Orthlieb, 2011). Le patient est invité à la porter, durant 2 semaines, toutes les nuits ainsi que durant la journée, chaque fois que cela est possible, sauf durant les repas. L'évaluation de la tolérance du changement de DVO est essentiellement basée sur l'absence de douleurs ou de spasmes musculaires au réveil et, durant la journée, par l'absence d'activités musculaires parafunctionnelles systématiques, en réponse au port de la gouttière. Une revue de littérature récente consacrée aux conséquences des modifications de DVO (Abduo, 2012) met en évidence trois éléments importants :

- les augmentations de DVO de 1 à 5 mm ne s'accompagnent généralement pas de conséquences cliniques significatives ;
- un ressenti fiable du patient peut souvent être obtenu après 2 à 3 jours seulement et il n'y a pas d'intérêt à prolonger la période d'évaluation au-delà de 2 semaines ;
- la précision de l'évaluation est plus grande en utilisant des procédés fixes plutôt qu'amovibles.

Dès lors, dans notre protocole clinique, cette évaluation initiale de la DVO, par gouttière, sera suivie par la réalisation de pistes occlusales collées afin de valider, de manière définitive, le changement d'occlusion.

RÉALISATION DU WAX-UP ET DES RESTAURATIONS PROVISOIRES

Pour cette étape très importante, le modèle maxillaire est mis en articulateur à l'aide d'un arc facial. La relation interarcades est enregistrée en bouche grâce à un mordu tripodique réalisé sur la gouttière de surélévation, en utilisant de petits apports de résine acrylique (fig. 7). Repositionnée sur le modèle supérieur, la gouttière permet la mise en articulateur précise du modèle mandibulaire, en tenant compte à la fois du chemin de fermeture physiologique du patient et de la nouvelle DVO.



7

It approximately provides 1 mm of free space in the area of second molars (Orthlieb, 2011). The patient is invited to wear it for two weeks, every night and also during the day, every time it is possible, except at mealtime. The assessment of the change tolerance of the OVD is essentially based on the absence of pain or muscular cramps when the patient wakes up and, during the day, on the absence of systematic parafunctional muscular activities related to the presence of the splint. A recent review of literature dedicated to the consequences of the modification of the OVD (Abduo, 2012) highlights three important facts:

- *increasing the OVD from 1 to 5 mm does not generally imply significant clinical consequences,*
- *a reliable sensation can often be felt by the patient only 2 to 3 days later and it is not necessary to pursue the assessment period after two weeks,*
- *the assessment accuracy is greater when fixed rather than removable devices are used.*

Consequently, in our clinical protocol, this initial assessment of the OVD with a splint was followed by the placement of occlusal bonded stripes to validate, once for all, the modification of the occlusion.

PREPARATION OF THE WAX-UP AND THE TEMPORARY RESTORATIONS

For this very important stage, the maxillary model is put in the articulator with a facebow. The inter-arch relationship is registered in the mouth with a tripod bite guard made on the elevation splint, by using small bits of acrylic resin (fig. 7). Repositioned on the upper model, this allows for an accurate placement of the mandibular model on the articulator, according to the patient's physiologic closure pathway and the new OVD.

Fig. 7. Disposition tripodique des apports de résine permettant l'enregistrement de la relation inter-arcades.

Fig. 7. Tripod placement of resin bits allowing the registration of the interarch relationships.

Dans la « 3-step technique », décrite par Vailati en 2008, une procédure assez contraignante consistait à réaliser, sur les modèles, deux wax-up sectoriels par arcade, puis à transférer, en bouche, les informations des restaurations morphologiques à l'aide de plusieurs clés en silicone servant à automouler du composite directement sur les dents concernées. Si cette technique de masque diagnostic, ou *mock-up*, s'avère très utile dans de multiples situations cliniques (Magne et coll., 2004, 2006 ; Simon et coll., 2008), elle représente, cependant, dans ces cas d'usure avancée généralisée, une charge de travail considérable pour le praticien, notamment en termes d'élimination des excès et de finition. De plus, si la précision relative de la technique d'automoulage ne pose guère de problèmes en région antérieure, il n'en est pas de même dans les secteurs postérieurs où elle nécessite souvent des ajustements occlusaux, parfois assez importants, qui vont à l'encontre de la réalisation, par le laboratoire, d'un wax-up de grande précision.

Cependant, une variante de cette procédure clinique peut, avantageusement, réduire ces inconvénients.

Un wax-up complet des deux arcades est réalisé (fig. 8 a, b).

In the three-step technique described by Vailati in 2008, a rather cumbersome procedure consisted in making, on the models, two sectorial wax-ups per arch, before transferring, in the mouth, the data of the morphological restorations with several silicone keys used to automould some composite directly on the treated teeth. If this mock-up technique turns out very useful in multiple clinical situations (Magne et al., 2004, 2006; Simon et al., 2008), it however proves to be, in such cases of generalized advanced wear, a considerable workload for the practitioner, concerning particularly the elimination of excesses and the finish. Besides, if the relative accuracy of the automoulding technique does not generate many problems in the anterior region, it is quite different in the posterior sectors where it often requires occlusal adjustments, sometimes rather significant, which make difficult the manufacturing, by the laboratory, of a highly accurate wax-up.

However, a variant of this clinical procedure can usefully reduce these drawbacks.

A complete wax-up of both arches is made (fig. 8 a, b).



Fig. 8a, b. Wax-up des deux arcades réalisé par le laboratoire.

Fig. 8a, b. Wax-up of the 2 arches made by the laboratory.

Il a pour objectif de restaurer la morphologie idéale des dents antérieures et postérieures usées, de retrouver un maximum de contacts dento-dentaires et de recréer un guidage antérieur fonctionnel. Ces précieuses informations sont ensuite conservées en dupliquant les cires par des modèles en plâtre. Ensuite, afin d'éviter des automoulages sur les dents des zones d'appuis, le laboratoire confectionne des restaurations provisoires occlusales en composite (GC Gradia®, GC) dont la morphologie est guidée par les informations du wax-up (fig. 9 a-d). Dans le cas présent, deux couronnes provisoires implantosupportées, en positions 36 et 46, sont réalisées dans le même temps. Pour les dents des groupes incisivo-canins, la procédure d'automoulage direct, à l'aide de clés en silicone, utilisée dans la « 3-step technique », est conservée.

It aims at restoring the ideal morphology of the anterior and posterior worn teeth, with a maximum of dento-dental contacts and recreating a functional anterior guide. This precious information is then kept by duplicating wax with plaster models. Then, in order to avoid automoulding on teeth in the contact zone, the laboratory makes temporary occlusal restorations in composite (GC Gradia®, GC) for which the morphology is guided by the information of the wax-up (fig. 9 a - d). In this case, two temporary implant-borne crowns are made at the same time on 36 and 46. For the teeth of the canine-incisor groups, the direct automoulding technique with silicone keys, already used in the three-step technique, is performed.



Fig. 9a-d. Restaurations provisoires en composite GC Gradia® (GC) au niveau des secteurs postérieurs. Notez l'intégration des restaurations implanto-souterrées en positions 36 et 46.

Fig. 9a-b. Temporary restorations in GC Gradia® (GC) composite in the posterior sectors. Note the integration of the implant-borne restorations on 36 and 46.

PLACEMENT DES RESTAURATIONS PROVISOIRES (fig. 10 a, b)

Les restaurations provisoires en composite sont fines et donc fragiles. De plus, elles vont devoir rester en place pendant une période de temps assez long, imposée par l'étendue du plan de traitement. Pour résister aux contraintes fonctionnelles, elles doivent donc être collées efficacement sur leur support dentaire.

PLACEMENT OF THE TEMPORARY RESTORATIONS (fig. 10 a, b)

The composite temporary restorations are thin and thus fragile. Moreover, they must remain in place for a rather long period of time, required by the extent of the treatment plan. To resist to functional constraints, they must be properly bonded on their dental support.



Fig. 10a, b. Restaurations provisoires collées sans retrait préalable des obturations et restaurations prothétiques existantes.

Fig. 10a, b. Temporary restorations bonded with no preliminary removal of the existing fillings and prosthetic restorations.

Au niveau des dents postérieures, les surfaces de collage concernées sont microsabées (Rondoflex® 22 µm, Kavo) puis mordancées 20 secondes à l'acide phosphorique 35 % (Ultra-Etch®, Ultradent) sans dépose préalable des anciennes obturations métalliques. Les restaurations en résine sont alors collées, sextant par sextant, à l'aide d'un adhésif amélo-dentinaire (Excite®, Ivoclar Vivadent) et d'un composite fluide (Variolink Veneer®, Ivoclar Vivadent) en prenant soin de protéger les embrasures interdentaires avec de fines cordelettes élastiques (Wedjets®, Coltène) (fig. 11). Afin de faciliter la visualisation de l'interface de collage, lors du futur retrait des restaurations provisoires il est utile d'utiliser le composite le plus opaque (high value) disponible dans l'assortiment proposé.



Concerning the posterior teeth, the bonding treated surfaces are sandblasted (Rondoflex® 22 µm, Kavo) then etched during 20 seconds in phosphoric acid 35% (Ultra-Etch®, Ultradent) - it is not necessary to remove the former metallic fillings. The resin restorations are then bonded, sextant by sextant, with a dentin/enamel adhesive (Excite®, Ivoclar Vivadent) and a fluid composite (Variolink Veneer®, Ivoclar Vivadent) while protecting the interdental embrasures with fine elastic threads (Wedjets®, Coltène) (fig.11). In order to facilitate the visualization of the bonding interface when the temporary restorations are later removed, it is preferable to use the most opaque (high value) composite. For the anterior teeth, two transparent silicone keys

Fig. 11. Protection des embrasures interdentaires par les Wedjets® (Coltène).

Fig. 11. Protection of the interdental embrasures with Wedjets® (Coltène).

Pour les dents antérieures, deux clés en silicone transparent (Elite Glass®, Zhermack) permettent la réalisation des mock-up directs, au maxillaire et à la mandibulaire. Le conditionnement tissulaire est similaire à celui des dents postérieures. En ce qui concerne les anciennes couronnes céramo-métalliques en positions 11 et 21, l'adhésion est obtenue en mordançant, sous digue, la céramique vestibulaire durant 60 secondes avec de l'acide fluorhydrique (Porcelain Etch®, Ultradent) puis en la silanisant. En palatin, le métal est microsabé et recouvert d'un agent de liaison (Metal Primer®, GC). Ensuite, un composite de restauration (Miris®, Coltène) est fluidifié en le plaçant dans un dispositif de chauffage (Composite Heater, Easy-it™) puis est appliqué dans la clé d'automoulage avant d'être photopolymérisé, en bouche, au travers du silicone.

(Glass elite®, Zhermack) allow the making of the direct mock-ups, in the maxillary and in the mandible. The tissue conditioning is the same as the conditioning of the posterior teeth. As for the former metal ceramic crowns on 11 and 21, bonding is made by etching, under a rubber dam, the buccal ceramic for 60 seconds with fluorhydric acid (Porcelain Etch®, Ultradent) before silanizing it. On the lingual surface, the metal is sandblasted and covered with a bonding agent (Metal Primer®, GC). Then, a restoration composite (Miris®, Coltène) is placed in a heating device to get fluid (Composite Heater, Easy-it™) and is put in the automoulding key before being photopolymerized, in mouth, through the silicone.

Ces restaurations provisoires collées permettent aisément d'apprécier, à l'aide de photos et/ou de vidéos, le bénéfice esthétique de la restauration de la morphologie dentaire (ligne du sourire, rapports dento-labiaux, plan d'occlusion...). D'un point de vue fonctionnel, elles permettent aussi de valider les modifications occlusales apportées, en particulier le rétablissement d'un guidage antérieur harmonieux ainsi que les conséquences de

These bonded temporary restorations make it easier to assess, with pictures and/or videos, the esthetic improvement of the restoration of the dental morphology (line of the smile, dento-labial relationships, occlusion plane). From a functional point of view, they also allow to validate the occlusal modifications that were made and particularly the restoration of a harmonious anterior guidance as well as the consequences of the

l'augmentation de la DVO. En accord avec les recommandations de l'université de Genève, cette évaluation s'effectue sur une période d'un mois (Vailati et coll., 2013), durant laquelle, des ajustements peuvent ou non être apportés.

GESTION DES RESTAURATIONS DÉFINITIVES

Le traitement prothétique final qui est ici proposé comporte d'abord la restauration individuelle des quatre secteurs postérieurs, suivie de celle des dents antéro-supérieures et, enfin, de celle du groupe incisivo-canin mandibulaire. Cette méthode de réhabilitation très progressive, en 6 étapes, peut, au premier abord, sembler (trop) prudente et (trop) lente. Elle offre cependant plusieurs avantages importants :

- l'élaboration, par le laboratoire, d'un nombre réduit de restaurations, avec la conservation permanente des références occlusales validées lors de la phase transitoire et donc, avec un risque d'imprécision fonctionnelle très limité ;
- le maintien constant de la nouvelle DVO et l'enregistrement aisé des rapports interarcades ;
- la facilitation de l'empreinte ;
- un confort pour le praticien et le patient en évitant des séances de soins, déraisonnables par leur longueur.

SECTEURS POSTÉRIEURS

En termes de préparation des dents piliers, les restaurations partielles postérieures collées ne nécessitent aucun impératif géométrique ni aucun design particulier. En fait, seule la perte tissulaire guide la préparation. Celle-ci se limite donc au retrait, par fraisage, des composites placés lors de la phase transitoire et des anciennes obturations, sans réduction occlusale supplémentaire. Après mise en place de la digue, la dentine exposée est hybridée immédiatement par l'application d'un adhésif amélo-dentinaire hautement chargé (Optibond FL[®], Kerr), selon le principe du conditionnement dentinaire immédiat (CDI) (Paul et coll., 1997 ; Magne, 2005). La phase de préparation s'achève par le comblement des contre-dépouilles résiduelles ainsi que par le rehaussement, éventuel, des épaulements des boîtes proximales trop profondes, à l'aide de composite (**fig. 12**).

Une technique d'empreinte globale, en double mélange, est réalisée avec des polyvinylsiloxanes (Aquasil[®], Dentsply).

Le choix du biomatériau de restauration s'est porté sur la vitrocéramique renforcée au disilicate de lithium (IPS e.max Press[®], Ivoclar Vivadent). Outre l'avantage de pouvoir être collée de manière très performante et très durable à la dent, cette céramique offre surtout une résistance suffisante en secteur postérieur, et ce, même avec une épaisseur très mince de 0,5 mm (Vailati et coll., 2012, 2013) (**fig. 13**).

Lors de l'essayage des restaurations, la précision d'adaptation est soigneusement contrôlée. La concordance colorimétrique de la céramique est évaluée en utilisant des pâtes d'essais hydrosolubles (Variolink Veneer[®], Ivoclar Vivadent). L'occlusion, quant à elle, ne peut être vérifiée à ce stade en raison de la fragilité importante de ces overlays ultrafins. Ce contrôle devra être effectué après les avoir collés.

increase of the DVD. According to the recommendations of the University of Geneva, this assessment must take place over a one-month period (Vailati et al., 2013), during which adjustments can be made when necessary.

MANAGEMENT OF THE DEFINITIVE RESTORATIONS

The final prosthetic treatment proposed here first includes the individual restoration of the four posterior sectors, followed by the restoration of the anterior superior teeth and finally by the restoration of the mandibular canine-incisor group. This step-wise rehabilitation procedure, including 6 stages may at first seem [too] careful and [too] slow. However, it combines several important advantages:

- the preparation by the laboratory of a reduced number of restorations, with the permanent preservation of the occlusal references validated during the transitory phase, thus implying a very low risk of functional inaccuracy,*
- the constant preservation of the new DVD and the simple registration of the interarch relationships,*
- the easier impression,*
- a well-being for the practitioner and the patient by avoiding extra-long treatment sessions.*

POSTERIOR SECTORS

*As for the preparation of the abutment teeth, the bonded posterior partial restorations do not require any geometrical imperative and no specific design. In fact, tissue loss is the only guide for the preparation. Consequently, the latter only consists in the removal, by milling, of the composite placed during the transitional phase and the former fillings, with no additional occlusal reduction. After the dam is placed, the exposed dentin is immediately hybridized by the application of a highly-loaded enamel-dentin adhesive (Optibond FL[®], Kerr), according to the principle of immediate dentin conditioning (Paul et al., 1997; Magne, 2005). The preparation phase is completed by the filling of the residual undercuts as well as by the enhancement, when necessary, of the shoulders of the too deep proximal boxes with composite (**fig. 12**).*

A global double-mix impression technique is performed with polyvinyl siloxanes (Aquasil[®], Dentsply).

*As a restoration biomaterial, we chose reinforced lithium disilicate glass ceramic (IPS e.max Press[®], Ivoclar Vivadent). Not only can this ceramic be bonded on the tooth in a very efficient and very lasting way, but it also provides a strong resistance in the posterior sector, even with a very thin thickness of 0.5mm (Vailati et al., 2012, 2013) (**fig. 13**).*

During the fitting of the restorations, the accuracy of the adjustments is carefully controlled. The colorimetric concordance of the ceramic is assessed with water-soluble trial pastes (Variolink Veneer[®], Ivoclar Vivadent). At this stage, the occlusion cannot be checked because of the great fragility of these extremely thin overlays. The occlusion must then be checked after they have been bonded.



Fig. 12. Vue détaillée des préparations avant l'empreinte.
 Fig. 12. Detailed view of the preparations before impression.



Fig. 13. Restauration postérieure en céramique renforcée au disilicate de lithium. Notez la finesse.
 Fig. 13. Posterior restoration in reinforced lithium disilicate ceramic. Note the fineness of the restoration.

Chacune des restaurations postérieures fait l'objet d'un collage individuel selon la procédure préconisée pour les céramiques à phase vitreuse (Magne et coll., 1999 ; Magne, 2005 ; Magne et coll., 2007).

L'intrados des overlays est mordancé 20 secondes avec de l'acide fluorhydrique (Porcelain Etch[®], Ultradent) puis rincé à l'eau. Le sel formé par ce mordantage est éliminé par un brossage mécanique à l'acide phosphorique (Ultra-Etch[®], Ultradent) avant un nettoyage final de 2 minutes dans un bain à ultrasons contenant de l'alcool à 95°. La céramique est ensuite conditionnée par une triple application de silane (Monobond Plus, Ivoclar Vivadent), puis placée sous une protection en plastique, pour une phase de séchage de 5 minutes à température ambiante.

En bouche, la digue est posée de manière sectorielle. La dentine, hybridée par le CDI, est microablée (Rondoflex[®] 22 µm, Kavo). Chaque dent fait l'objet d'une isolation individuelle proximale à l'aide de matrices cellulosiques (Hawe Stopstrip[®], KerrHawe) maintenues par des coins de bois interproxi-

Each of the posterior restorations is the object of a separate bonding according to the recommended procedure for ceramic with a glassy phase (Magne et al., 1999; Magne, 2005; Magne et al., 2007).

The intrados of the overlays is etched 20 seconds with some fluorhydric acid (Porcelain Etch[®], Ultradent) then rinsed in water. The salt generated by this etching is eliminated with a mechanical brushing in phosphoric acid (Ultra-Etch[®], Ultradent) before one last two-minute cleaning in an ultrasonic bath with alcohol 95°. The ceramic is then conditioned by a triple application of silane (MonoBond Plus, Ivoclar Vivadent) and then placed inside a plastic box for a five-minute drying phase in ambient temperature.

In the mouth, the rubber dam is placed in a sectorial manner. The dentin, hybridized by the immediate dentin conditioning, is sandblasted (Rondoflex[®] 22 µm, Kavo).

maux (Barmans Wedges®, Directa AB). L'émail résiduel est mordancé 30 secondes à l'acide phosphorique, puis séché. L'adhésif amélo-dentinaire (Excite®, Ivoclar Vivadent) est appliqué sur la dent, mais n'est pas photopolymérisé, afin de ne pas créer, dans les zones concaves de la préparation, une surépaisseur qui risquerait de s'opposer au placement correct de la restauration. De manière simultanée, le composite (Variolink Veneer®, Ivoclar Vivadent), est appliqué sur la céramique avant que celle-ci soit mise en place sur le pilier. Les excès importants sont éliminés avant la photopolymérisation.

Celle-ci se subdivise en une phase initiale de 20 secondes suivie d'une autre de 40 secondes, en ayant, préalablement, recouvert les joints de composite d'un film de glycérine, de manière à éviter, à leur niveau, la couche d'inhibition de prise liée à l'oxygène. Après le collage de l'ensemble des onlays/overlays d'un sextant, l'élimination finale des excès peut être effectuée et l'occlusion contrôlée.

Dans le cas clinique illustré, le placement de la couronne all ceram implanto-supportée (NobelProcera Titanium®, Nobel Biocare) a précédé le collage des overlays dans chaque sextant inférieur (fig. 14 a, d).

Each tooth is the object of an individual proximal insulation with cellulose matrix (Hawe Stopstrip®, KerrHawe) held by interproximal wooden wedges (Barmans Wedges®, Directa AB). The residual enamel is etched 30 seconds in phosphoric acid and dried. The dentin-enamel adhesive (Excite®, Ivoclar Vivadent) is applied on the tooth, but is not photopolymerized to prevent creating, in the concave zones of the preparation, excesses which might hinder the proper placement of the restoration. At the same time, the composite (Variolink Veneer®, Ivoclar Vivadent), is applied on the ceramic before this one is placed on the abutment. The important excesses are eliminated before photopolymerization. The photopolymerization stage includes a first 20-second phase followed by another 40-second phase, after having first covered the composite seals with a glycerin coating in order to avoid, in this area, the grip inhibition layer due to oxygen. After binding all the onlays / overlays of a sextant, the last excesses can be eliminated and the occlusion checked. In the present clinical case, the placement of the all ceramic implant-borne crown (NobelProcera Titanium®, Nobel Biocare) has preceded the binding of overlays in each lower sextant (fig. 14 a, d).



Fig. 14a-d. Vues intrabuccales détaillées des quatre secteurs postérieurs restaurés.

Fig. 14a, d. Detailed intra-buccal view of the 4 restored posterior sectors.

SECTEUR ANTÉRO-SUPÉRIEUR

La « technique sandwich », développée par Vailati et coll. en 2008, permet de restaurer ce groupe de dents de manière très peu invasive. Cette approche, qui est proposée comme une alternative aux préparations périphériques traditionnelles, consiste à remplacer les pertes de substance palatine par des facettes en composite et celles, en vestibulaire, par des facettes en céramique. L'association rationnelle de ces deux biomatériaux permettant à la fois de répondre aux aspects fonctionnels et esthétiques, en relation avec ces dents antérieures. Pour le cas clinique qui nous

ANTERIOR SUPERIOR SECTOR

The "sandwich technique", developed by Vailati et al. in 2008, allows to restore this group of teeth in a minimally invasive way. This approach, which is proposed as an alternative to traditional peripheral preparations, consists in replacing the palatal loss of substance with composite veneers or, in buccal, with ceramic veneers. The rational combination of these two biomaterials provide solutions to both the functional and aesthetic aspects, in connection with these anterior teeth. As for

concerne, cette option de traitement sera choisie sauf pour les dents 11 et 21, déjà recouvertes par d'anciennes couronnes céramo-métalliques, qui seront restaurées par deux nouvelles couronnes de type all ceramic.

La partie palatine du *mock-up* des dents concernées par les facettes est retirée. La dentine exposée, rendue rugueuse par un fraisage à l'aide d'une fraise ronde diamantée, est immédiatement hybridée avec de l'Optibond FL® (Kerr), conformément au principe du CDI. Après avoir retiré les deux anciennes couronnes sur 11 et 21 et modifié le design des piliers préparés, une empreinte globale est réalisée. Elle permettra la réalisation de quatre facettes palatines en résine composite (GC Gradia®, GC) et de deux couronnes provisoires.

Le collage des facettes palatines est réalisé sous digue. Après microsablage de la concavité palatine et mordançage de l'émail périphérique, l'adhésif amélo-dentinaire (Excite®, Ivoclar Vivadent) est appliqué sans être photopolymérisé. La facette, préalablement microsablée et silanisée, est alors enduite de composite (Variolink Veneer®, Ivoclar Vivadent), mise en place et photopolymérisée.

L'étape suivante comprend la réalisation des quatre facettes vestibulaires et des deux couronnes définitives (fig. 15 a, b), toutes réalisées avec le même procédé céramique (IPS e.max Press®, Ivoclar Vivadent). La préparation des facettes est guidée et calibrée grâce au *mock-up* vestibulaire, afin de préserver, au maximum, l'émail encore présent (Magne et coll., 2004). Le protocole de collage est en tout point similaire à celui décrit pour les restaurations postérieures.

the present clinical case, this technique of treatment will be chosen except on teeth 11 and 21, already capped with former metal-ceramic crowns, which will be restored with two new all ceramic crowns.

The palatal part of the mock-up of the teeth that will be fitted with veneers is removed. The exposed dentin, roughened by a milling with a round diamond bur, is immediately hybridized with Optibond FL® (Kerr), according to the principle of immediate dentin conditioning. After removing the former two crowns on 11 and 21 and changing the design of the prepared abutments, a global impression is made. It will allow to make 4 palatal veneers in composite resin (GC Gradia®, GC) and 2 temporary crowns.

The lingual veneers are bonded under a rubber dam. After sandblasting the palatal concavity and etching the peripheral enamel, the dentin-enamel adhesive (Excite®, Ivoclar Vivadent) is applied without being photopolymerized. Previously sandblasted and silanized, the veneer is coated with composite (Variolink Veneer®, Ivoclar Vivadent), placed and photopolymerized. The following stage includes the making of the 4 buccal veneers and 2 definitive crowns (fig. 15 a, b), all manufactured with the same ceramic process (IPS e.max Press®, Ivoclar Vivadent). The preparation of the veneers is guided and calibrated with the buccal mock-up in order to protect as much as possible the still existing enamel (Magne et al., 2004). The bonding protocol is exactly the same as the one described for the posterior restorations.



Fig. 15a, b. Restauration des dents antéro supérieures par quatre facettes et deux couronnes en céramique pressée (IPS e.max Press®, Ivoclar Vivadent).

Fig. 15a, b. Restoration of the anterior upper teeth with 4 veneers and 2 crowns in pressed ceramic (IPS e.max Press®, Ivoclar Vivadent).

SECTEUR ANTÉRO-INFÉRIEUR

La restauration des dents mandibulaires antérieures représente la sixième et dernière phase de ce plan de traitement. Elle comprend la réalisation et le collage de six facettes vestibulaires en céramique (IPS e.max Press®, Ivoclar Vivadent) qui ont pour objectif principal, en allongeant les couronnes cliniques, de recréer un guidage antérieur stable et fonctionnel (fig. 16).



LOWER ANTERIOR SECTOR

The restoration of the anterior mandibular teeth is the sixth and last phase of the treatment plan. It includes the making of and the binding of 6 buccal ceramic veneers (IPS e.max Press®, Ivoclar Vivadent) with the main purpose, by extending the clinical crowns, of recreating a stable and functional anterior guidance (fig. 16).

Fig. 16. Restauration esthétique et fonctionnelle du groupe incisivo-canin inférieur.

Fig. 16. Esthetic and functional restoration of the lower canine-incisor group.

De manière à protéger les différentes restaurations en céramique des contraintes parafunctionnelles nocturnes, le patient est invité à porter une gouttière de protection maxillaire en résine acrylique.

Il sera, en outre, revu en contrôle tous les 6 mois.

Un an après la fin de ce plan de traitement (fig. 17 a-e), sa satisfaction reste totale et aucun signe de complication biologique et/ou biomécanique n'est décelable.

In order to preserve the different ceramic restorations from the parafunctional strains during the night, the patient is invited to wear a maxillary bite splint in acrylic resin.

He will also attend a control consultation every 6 months.

One year after the end of the treatment plan (fig. 17 a-e), the patient is still totally satisfied and no sign of biologic and/or biomechanical complication is detectable.





Fig. 17a-e. Vues de contrôle de l'évolution des restaurations, un an postopératoire.
 Fig. 17a-e. Control views of the evolution of the restorations, one year later.

REMERCIEMENTS

J'adresse tous mes remerciements au laboratoire Mirko Picone (Liège, Belgique) pour la qualité et la précision des travaux prothétiques réalisés.

ACKNOWLEDGMENTS

I would like to thank the Mirko PICONE laboratory (Liège, Belgium) for the quality and the precision of the manufactured prosthetic devices.

Traduction : Marie Chabin

Demande de tirés-à-part :

**Dr Alain VANHEUSDEN, Institut de dentisterie
 Quai G. Kurth, 45B, 4020 Liège. Belgique.**

Bibliographie

APPROCHE PROTHÉTIQUE RATIONNELLE ET CONSERVATRICE D'UNE USURE DENTAIRE AVANCÉE.

ABJEAN J. – L'occlusion en pratique clinique. Ed José Abjean. 2002. Cat 3

GRÜTTER L., VAILATI F. – Full-mouth adhesive rehabilitation in case of severe dental erosion, a minimally invasive approach following the 3-step technique. Eur J Esthet Dent 2013;8(3):358-375. Cat 4

JOHANSSON A.K., OMAR R., CARLSSON G.E., JOHANSSON A. – Dental erosion and its growing importance in clinical practice : from past to present. Int J Dent 2012;2012:632907 DOI : 10.1155/2012/632907. Cat 4

LITONJUA L.A., ANDREANA S., BUSH P.J., COHEN R.E. – Tooth wear : attrition, erosion and abrasion. Quintessence Int 2003 ;34:435-446. Cat 4

MAGNE P. – Immediate dentin sealing : a fundamental procedure for indirect bonded restorations. J Esthet Restor Dent 2005;17:144-154. Cat 4

MAGNE P., BELSER U.C. – Novel porcelain laminate preparation approach driven by a diagnostic mock-up. J Esthet Restor Dent 2004;16:7-16. Cat 4

MAGNE P., DOUGLAS W.H. – Porcelain veneers : dentin bonding optimization and biomimetic recovery of the crown. Int J Prosthodont 1999;12:111-121. Cat 4

MAGNE P., MAGNE M. – Use of additive wax-up and direct intraoral mock-up for enamel preservation with porcelain laminate veneers. Eur J Esthet Dent 2006;1:10-19. Cat 4

MAGNE P., SO W.S., CASCIONE D. – Immediate dentin sealing supports delayed restoration placement. J Prosthet Dent 2007;98:166-174. Cat 4

ORTHLIEB J.D. – Gnathologie fonctionnelle. Volume 2 : occlusion et restauration prothétique. Ed CDP Paris, 2011. Cat 3

ORTHLIEB J.D., BROCARD D., SCHITTLY J., MANIERE - EZVAN A. – Occlusodontie pratique. Ed CDP Paris, 2006. Cat 3

PAUL S.J., SCHÄRER P. – The « dual Bonding Technique » - a modified method to improve adhesive luting procedures. Int J Periodont Rest Dent 1997;17:537-545. Cat 4

VAILATI F., BELSER U.C. – Full-mouth adhesive rehabilitation of a severely eroded dentition : the three-step technique. Part 1. Eur J Esthet Dent 2008;3(1):30-44. Cat 4

VAILATI F., BELSER U.C. – Full-mouth adhesive rehabilitation of a severely eroded dentition : the three-step technique. Part 2. Eur J Esthet Dent 2008 ;3(2):128-146. Cat 4

VAILATI F., BELSER U.C. – Full-mouth adhesive rehabilitation of a severely eroded dentition : the three-step technique. Part 3. Eur J Esthet Dent 2008 ;3(3):236-257. Cat 4

VAILATI F., BRUGUERA A., BELSER U.C. – Minimally invasive treatment of initial dental erosion using pressed lithium disilicate glass-ceramic restorations : a case report. QDT 2012 ;35:65-78. Cat 4

VAILATI F., GRÜTTER L., BELSER U.C. Adhesively restored anterior maxillary dentitions : up to 6-year results of a prospective clinical study Eur J Esthet Dent 2013 ;8(4):506-530. Cat 4

VAN T SPIJKER A., RODRIGUEZ J.M., KREULEN C.M., BRONKHORST E.M., BARTLETT D.W., CREUGERS N.H. – Prevalence of tooth wear in adults. Int J Prosthodont 2009;22(1):35-42. Cat 4