

La reconstruction des surfaces occlusales par overlays en céramique collée

O. ÉTIENNE, D. WATZKI

Reconstruction of occlusal surfaces with bonded ceramic overlays

OLIVIER ÉTIENNE. MCU-PH temps partiel, pratique libérale, Strasbourg. DOMINIQUE WATZKI. Prothésiste dentaire, Strasbourg.

INTRODUCTION

Si la prévention et les approches non invasives doivent toujours être envisagées en première intention dans la prise en charge des délabrements occlusaux (Lussi, 2006), il existe néanmoins des situations cliniques dans lesquelles une reconstruction des surfaces occlusales est nécessaire afin de rétablir les fonctions perdues et/ou d'empêcher une aggravation du phénomène de dégradation (Loomans et coll., 2017).

Ces reconstructions prennent des formes différentes selon la sévérité des lésions, des troubles occlusaux et fonctionnels (D'Incau, 2015). Le choix du type de restauration doit être guidé par le souci de préservation maximale des tissus dentaires résiduels et la recherche d'une stabilité morphologique dans le temps qui assurera la conservation des contacts occlusaux initiaux. En effet, les restaurations à base de composite en méthode directe présentent un pronostic faible, de l'ordre de 28 % d'échec à 3 ans (Barlett et Sundaram, 2006). Les avantages des restaurations indirectes sont multiples : une meilleure résistance, un meilleur réglage de la dimension verticale et une meilleure morphologie, surtout dans le cas de restaurations multiples (Bartlett et Sundaram, 2006 ; Mehta et coll., 2012). En revanche, elles demandent une préparation légèrement plus délabrante, répondant aux exigences mécaniques de résistance du matériau (Marniquet et Tirlet, 2016). Les autres inconvénients sont liés au coût et à l'impossibilité de les réaliser en une séance, sauf à avoir recours aux techniques CFAO directes (*chairside*) (Mehta et coll., 2012). De récentes publications proposent une

INTRODUCTION

If prevention and minimally invasive procedures must always be envisaged in first intention treatments of occlusal dysfunctions (Lussi 2006), there are nevertheless clinical situations in which a reconstruction of occlusal surfaces is necessary to restore the altered functions, and/or prevent an aggravation of the degradation process (Loomans et al., 2017).

These reconstructions can take different forms according to the severity of the lesions, the occlusal and functional disorders (D'Incau 2015). Choosing the proper type of restoration must be guided by the need to preserve residual dental tissues and the search for a sustainable morphological stability which will preserve the initial occlusal contacts. Indeed, direct composite restorations present a poor prognosis: 28% of failures in the three years following the treatment (Barlett and Sundaram, 2006). On the other hand, indirect restorations have several advantages: a better resistance, a better adjustment of the vertical dimension and a better morphology, especially in the case of multiple restorations (Bartlett et Sundaram, 2006; Mehta et al., 2012). However, they require a slightly more damaging preparation, due to the mechanical requirements of resistance of the material (Marniquet and Tirlet, 2016). Other inconveniences are bound to the cost and the impossibility to complete them in one session, except when direct CAD-CAM

prise en charge rapide et moins coûteuse, basée sur cette approche CFAO (conception et fabrication assistée par ordinateur) et sur des matériaux composites usinables (Vailati et Carciofo, 2016 ; Schlichting 2016).

En attendant que ces options démontrent leurs résultats cliniques dans le temps, le recours à des restaurations esthétiques en céramique collée (RECC) de type overlay semble l'option la plus pérenne à l'heure actuelle.

CHOISIR LE TYPE D'OVERLAY

L'overlay se définit comme une pièce prothétique restituant l'intégralité des cuspidés occlusales d'une dent, se distinguant ainsi de l'inlay et de l'onlay. Il est aussi dénommé « couronne partielle » (*partial crown*) dans la littérature internationale. Ce terme est lié à la distinction de ses limites périphériques, qui sont nettement supragingivales comparées aux limites des couronnes conventionnelles.

En 2016, nous avons proposé une classification des types d'overlays, répondant à des critères d'indications cliniques différents (Étienne et Anckenmann, 2016). Quatre types d'overlays sont ainsi envisageables (fig. 1), depuis la forme la plus fruste (le table-top) à la forme la plus élaborée (type IV) dans le cas de dents dépulpées.



techniques are used (chairside) (Mehta et al., 2012). Recent publications have described a fast and less expensive procedure, based on this CAD-CAM approach (Computer-aided Design and Manufacturing) and on machinable composite materials (Vailati and Carciofo, 2016; Schlichting 2016).

Until these options show their clinical results in time, bonded ceramic esthetic restorations such as overlays still seem the most sustainable solution.

CHOOSING THE TYPE OF OVERLAY

Overlays are a type of prosthesis restoring the entire occlusal cusps of a tooth, unlike inlays and onlays. It is also called partial crown in the international literature. This term relates to the specificities of its peripheral limits, which are clearly supragingival compared with the limits of conventional crowns.

In 2016, we proposed a classification of the different types of overlays, meeting different criteria of clinical indications (Etienne and Anckenmann, 2016). There are four types of overlays (fig. 1), ranging from the most basic shape (table-top) to the most elaborate shape (type IV) in the case of devitalized teeth.

Fig. 1. Classification des overlays. Le type I (ou table-top) est fin (< 1.5 mm), collé sur l'émail quasi exclusivement. Le type II est le plus courant (1.5 à 4 mm), collé en très grande partie sur la dentine. Le type III s'apparente au type II, avec la variation qu'il contient un noyau reconstitué à l'aide d'un substitut dentinaire. Le type IV correspond à une dent dépulpée. Chaque type d'overlay répond à une indication clinique différente et à une mise en œuvre spécifique en termes de matériaux et de collage (Étienne et Anckenmann, 2016).

Fig. 1. Overlays classification: Type I (or "table-top") is thin (1.5 mm bonded quasi-exclusively on the enamel). Type II is the most common (1.5 mm to 4 mm), mostly bonded on the dentin. Type III is similar to type II except that it contains a reconstituted core with a dentin substitute. Type IV is used for pulpless teeth. Each type of overlay meets a specific clinical indication and requires a specific procedure in terms of materials and bonding (Etienne and Anckenmann; 2016).

La position de la dent sur l'arcade dentaire et la quantité de substance dentaire initialement perdue déterminent la forme, le matériau et l'épaisseur de la restauration la plus appropriée. En effet, l'accroissement des forces occlusales postérieures, à proximité de l'axe charnière impose une autre approche que dans la zone esthétique antérieure. De plus, l'examen initial du patient doit permettre au praticien d'évaluer l'intensité des forces occlusales en présence : un délabrement lié à un bruxisme sévère ne s'aborde pas comme celui lié à une érosion pure (Duminil et Orthlieb, 2015).

The position of the tooth on the dental arch and the quantity of dental substance initially lost determine the shape, the material and the thickness of the most appropriate restoration. Indeed, the increase of the posterior occlusal forces, near the hinge axis, requires a different approach than in the anterior esthetic zone. Besides, the initial examination of the patient must allow the practitioner to assess the intensity of the existing occlusal forces: decay due to severe bruxism cannot be treated in the same way as decay due to pure erosion (Duminil and Orthlieb, 2015).

La morphologie particulière de ces pièces prothétiques, posées « à plat » sans emboîtement mécanique et de faible épaisseur, participe aussi au choix du matériau les constituant. Il est reconnu que les modules d'élasticité faibles (env. 6-8 GPa) des résines composites engendrent une plus grande dispersion des forces occlusales que la céramique (env. 90-95 GPa) (Étienne et Hajto, 2011). Dans le cas des overlays, cette propriété mécanique se traduit par des contraintes importantes sur les joints de collage périphériques (Magne et Belser, 2003). Par ailleurs, s'il faut reconnaître leur moindre abrasivité (Lawson et coll., 2016), il n'en reste pas moins que les résines composites sont aussi moins résistantes à l'usure et perdent leur morphologie occlusale plus rapidement que la céramique.

Il nous paraît dès lors plus judicieux de recommander l'utilisation d'une vitrocéramique renforcée, alliant aptitude excellente au collage et résistance mécanique élevée (disilicate de lithium), en profitant des dernières innovations dans ce domaine. Ainsi, le disilicate de lithium constituant la céramique Lisi Press (GC), de par sa microstructure à cristaux plus fins, pourrait être une alternative moins abrasive et parfaitement indiquée dans ces situations cliniques. Enfin, une moindre abrasivité est obtenue par la mise en œuvre au laboratoire de prothèse, qui doit privilégier une finition de surface polie mécaniquement plutôt que glacée (Lawson et coll., 2014).

PROCÉDURE CLINIQUE

ÉVALUATION INITIALE, REHAUSSEMENT DE LA DVO, POSITION OIM/ORC
Avant tout acte préparatoire, il est indispensable d'établir un diagnostic étiologique du délabrement occlusal observé. La prise en charge thérapeutique nécessite une approche globale incluant bien évidemment la prise en charge fonctionnelle, voire médicale pour certains patients. Deux situations cliniques peuvent se présenter : un délabrement unitaire ou sectoriel, ou bien un délabrement total de toutes les surfaces occlusales.

UN DÉLABREMENT UNITAIRE OU SECTORIEL

Il est lié à une évolution carieuse, à une malposition dentaire, à un défaut structurel (ex. : hypominéralisation incisive-molaire ou MIH) ou à des habitudes parafunctionnelles (interposition régulière d'un corps étranger entre les dents, par exemple). La restauration des surfaces occlusales délabrées est alors simplifiée puisque la dimension verticale d'occlusion (DVO) et la position d'intercuspidie maximale (OIM) sont conservables. En revanche, le traitement doit toujours comporter la correction de la cause initiale (**fig. 2a-d**).

The specific morphology of these prostheses that are rather thin, "placed flat" and require no mechanical fitting, also participates in the choice of the material they are made of. It is a well-known fact that the low elasticity modules (about 6-8 GPa) of composite resins generate a greater dispersion of the occlusal strengths than ceramic (about 90-95 GPa) (Etienne and Hajto, 2011). In the case of overlays, this mechanical property involves considerable stress on the peripheral bonding joints (Magne and Belser, 2003). Besides, even though low abrasion is one of their mechanical properties (Lawson et al., 2016), composite resins are less wear resistant and lose their occlusal morphology faster than ceramic.

As a consequence, it seems to us more sensible to recommend the use of a reinforced glass ceramic combining excellent bonding properties and high mechanical resistance (lithium disilicate), considering the latest innovations in this field. Lithium disilicate contained in the Lisi Press ceramic (GC), due to its microstructure with finer crystals, could be a less abrasive alternative, perfectly indicated in these clinical situations. Besides, lower abrasiveness can be obtained in the prosthesis laboratory which must preferably finish with a mechanically polished surface rather than a glazed one (Lawson et al., 2014).

CLINICAL PROCEDURE

INITIAL ASSESSMENT, INCREASE OF OVD, OCR/MIO POSITION

Before starting any preparation, it is essential to make an etiologic diagnosis of the occlusal damage. The treatment plan requires a global approach including not only a functional but also a medical coverage in certain cases.

Two clinical situations can exist:

SINGLE-TOOTH OR SECTORIAL DAMAGE

*It can be due to caries, to a dental malposition, to a structural defect (ex: molar-incisor hypomineralization or MIH), or to parafunctional habits (regular interposition of a foreign body between teeth for example). The restoration of the damaged occlusal surfaces is simplified because the occlusal vertical dimension (OVD) and the maximum intercuspation occlusion (MIO) can be preserved. However, the treatment must always correct the primary cause when possible (**fig. 2a-d**).*

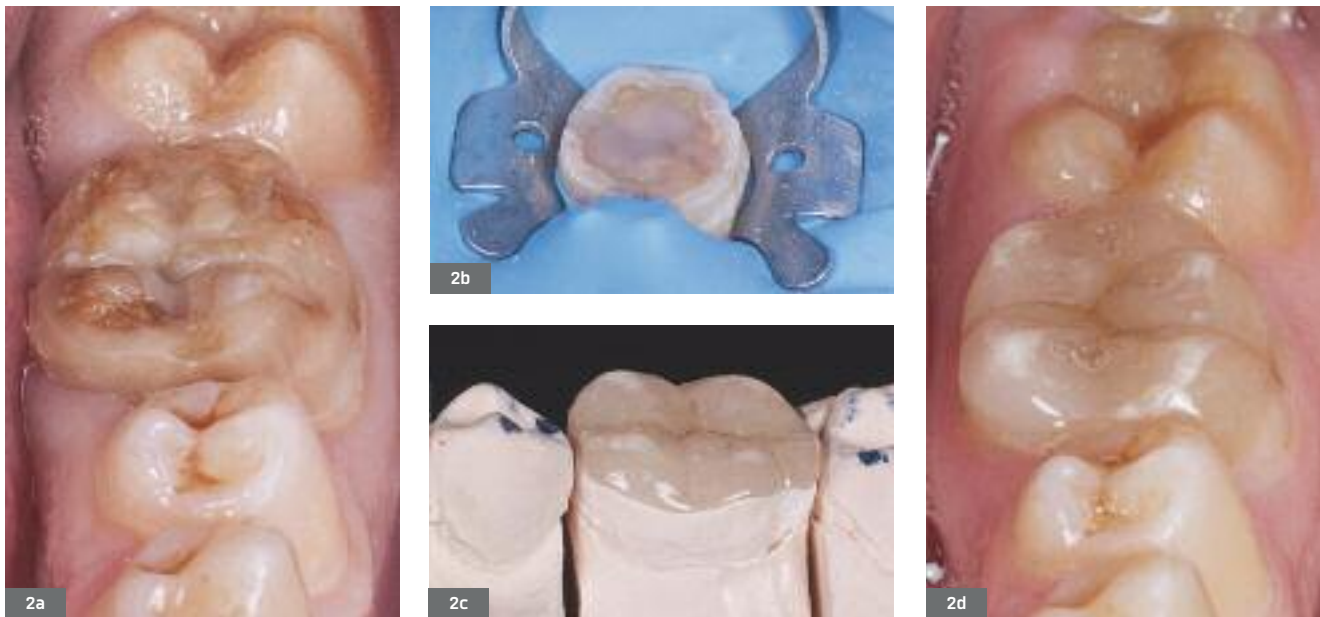


Fig. 2a-d. Le délabrement occlusal peut ne toucher qu'une seule dent (ici, 36 atteinte d'une MIH). Le contexte occlusal permet d'indiquer un overlay de type I, à moindre délabrement.

Fig. 2a-d. The occlusal surface of one tooth only can be damaged (here, 36 affected by MIH). The occlusal context indicates a type I overlay, for smaller damage.

UN DÉLABREMENT TOTAL DE TOUTES LES SURFACES OCCLUSALES

Cette situation est plus difficile à appréhender pour le praticien car elle impose la prise en compte de toutes les données fonctionnelles et pose notamment la question du rehaussement de la DVD et du choix d'une position d'occlusion (OIM ou occlusion en relation centrée-ORC). Ces choix étant établis (voir articles de ce numéro), il est généralement préférable de les valider grâce à une période de temporisation. Lorsque les dents sont fortement délabrées, voire dépulpées, cette temporisation se fait à l'aide de couronnes ou de bridges temporaires (voir article de G. Dumenil). En revanche, lorsque les délabrements sont moins étendus et peuvent être restaurés par overlays, la temporisation doit se faire à l'aide de techniques spécifiques. L'approche clinique la plus intéressante a été proposée par F. Vailati, dans une procédure appelée « 3-step technic » (Vailati et Belser, 2008). Celle-ci se décompose en trois temps opératoires, comportant la validation des composantes esthétiques antérieures et le calage antérieur par une butée palatine, la restauration des tables occlusales par techniques additives sur l'une ou sur les deux arcades, et enfin la réalisation de facettes palatines (et vestibulaires, si nécessaire) sur le maxillaire, associée à une restauration par composites directs sur le cadran opposé. Une adaptation de ce concept est développée dans cet article.

La prise en charge thérapeutique commence par la réalisation d'un enregistrement du rapport intermaxillaire rehaussé, aidé par l'interposition d'une butée antérieure (Lucia, 1991; Le Gall, 2013), associée à l'injection d'un matériau d'enregistrement de l'occlusion sur les secteurs postérieurs. Cette butée est préférentiellement élaborée au fauteuil, puis réglée en épaisseur afin de répondre aux exigences de gain de hauteur pour les RECC, tout en contrôlant son impact sur d'autres critères plus subjectifs (équilibre

ALL THE OCCLUSAL SURFACES ARE DAMAGED

This situation is more difficult for the practitioner since all the functional data must be taken into account and raises the question of the increase of the OVD and the choice of an occlusal position (MIO or occlusion in centric relation - OCR). Once these choices are made (see the other articles in this issue), it is generally recommended to validate them with a temporization phase. When teeth are severely decayed, even pulpless, temporization is made with temporary crowns or bridges (read G. Duminil's article). On the other hand, when the damage is smaller and can be restored with overlays, temporization must be performed with specific techniques. The most interesting clinical approach was proposed by F. Vailati. Called the "3-step technique" (Vailati and Belser, 2008), this procedure includes three operating phases: validation of the anterior esthetic components and anterior stabilization with a palatal stop appliance, restoration of the occlusal tables with additive techniques on one or both arches, and preparation of the palatal (and vestibular when necessary) facets on the maxillary, associated with a restoration with direct composites on the opposite quadrant. An adaptation of this concept is developed in this article. The therapeutic plan begins with a recording of the increased intermaxillary relationship, made easier with the insertion of an anterior stop appliance (Lucia 1991; Le Gall 2013), associated with the injection of an occlusion recording material in the posterior sectors. The stop appliance is preferably prepared in-office; its thickness is adjusted to meet the requirements of increased height for the bonded ceramic esthetic restorations, while checking its impact on other more subjective criteria (balance of the facial thirds, apposition

des tiers de la face, apposition des lèvres...). Cette butée doit être laissée 5 minutes afin de déprogrammer au mieux l'engrène neuromusculaire et favoriser un enregistrement myodéterminé (Nassar et coll., 2012 ; Carlier et Ré, 2008). En complément, la réalisation d'un arc facial, dans ces situations sévères, doit être systématique (fig. 3a-f).

of lips. ...). The stop appliance must be left 5 minutes to properly deprogram the neuro-muscular engagement and to favor a myodetermined recording (Nassar et al., 2012; Carlier and Ré, 2008). Besides, the preparation of a facebow must be systematic in this kind of severe cases (fig. 3a-f).



Fig. 3a-f. Dans les cas sévères, il est impératif d'enregistrer le rapport intermaxillaire et le rehaussement de la DVD. Ceci est fait ici avec une butée antérieure réalisée au fauteuil – résine Pattern (GC) associée à un matériau d'enregistrement occlusal O-Bite (DMG-Pred). Un arc facial doit aussi être réalisé lors de la même séance afin de pouvoir monter le tout en articulateur.

Fig. 3a-f. In severe cases, it is imperative to record the intermaxillary relationship and the increase of the DVD. They are recorded here with an anterior stop appliance made in-office (Resin Pattern (GC)) associated with a material of occlusal recording (O-Bite (DMG-Pred)). A facebow must also be prepared during the same session so that everything can be mounted on the articulator.

Dès lors, le montage en articulateur est réalisable et le prothésiste est à même de réaliser un wax-up vestibulaire de 15 à 25, guidé par les indications du praticien. Cette étape intermédiaire vise à confirmer les choix faits en termes de longueur des bords incisivo-canins, sur les plans fonctionnel et esthétique (Vailati et Carciofo). Un masque en résine bis-acryl (*mock-up*) permet alors de valider ou de rectifier ces données (Simon et Magne, 2008). Ces composants antérieurs étant fixés, le reste du wax-up peut être finalisé en privilégiant le respect des courbes de compensations occlusales (fig. 4a-h). Il peut alors être utilisé pour l'étape de temporisation à venir. D'autres situations peuvent être abordées plus rapidement grâce à un masque complet en un temps (*full-mock-up*) (Tirlet, 2016), notamment lorsque le délabrement est peu avancé et qu'il n'y a que peu de risques d'erreur sur les modifications antérieures.

After this stage, the assembly on articulator is made and the prosthetist can prepare a vestibular wax-up from 15 to 25, guided by the practitioner's indications. This intermediate stage aims at confirming the chosen length of the incisor-canine edges, both on the functional and esthetic levels (Vailati and Carciofo). A mock-up in bis-acryl resin allows to validate or to correct these data (Simon and Magne, 2008). Once the anterior components are placed, the rest of the wax-up can be completed according to the curves of occlusal compensations and used for the temporization phase (fig. 4a-h). Other situations may require a full-mock-up (Tirlet 2016), particularly when the decay is limited and when the risk of error on the anterior modifications is low.



Fig. 4a-d. L'élaboration du projet prothétique peut se faire selon différentes méthodes. L'approche du secteur antérieur usé tire pleinement profit de celles basées sur le « smile design ». Dans ce cas, celui-ci est réalisé à l'aide d'un logiciel de retouches photographiques (Adobe Photoshop CC). [a]. Une fois ces informations transmises au prothésiste, le wax-up est réalisé en deux temps. Tout d'abord, un wax-up partiel de 15 à 25 ne restituant que les faces vestibulaires (b) est modelé puis essayé en bouche par la technique des masques. Pour ce faire, une empreinte du modèle waxé est tout d'abord réalisée à l'aide d'un silicone très rigide (c-d) selon une technique en deux temps (*wash-technic*; ici Lusetine 96 Bisico).

Fig. 4a-d. The prosthetic project can be prepared according to various methods. The "smile design" techniques are perfectly appropriate to handle the worn anterior sector. In this case, the sector is prepared with a photo-editing software (Adobe Photoshop CC) [a]. Once the information is passed on to the prosthetist, the wax-up is prepared in two phases. First of all, a partial wax-up from 15 to 25 restoring the sole vestibular faces (b) is modelled then tried in mouth with the mock-up technique: an impression of the wax model is made with rigid silicone (c-d) according to a two-step technique (*wash-technique*) (here: Lusetine 96 (Bisico)).



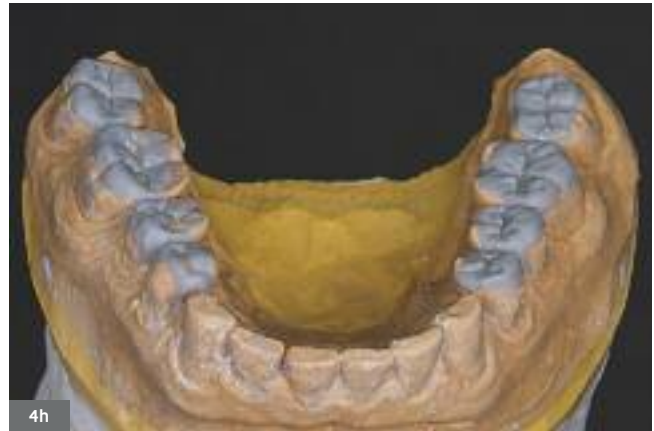
4e



4f



4g



4h

Fig. 4e-h. Cette empreinte est remplie d'une résine bis-acryl temporaire (ici, Luxatemp Star DMG-Pred), puis repositionnée en bouche. Cet essai permet de valider les composantes esthétiques et phonatoires (e-f). Après validation ou correction de ce wax-up, les déterminants antérieurs étant définis, le prothésiste peut finaliser l'ensemble de l'arcade en incluant les faces occlusales (g-h).

Fig. 4e-h. The impression is then filled with a temporary bis-acryl resin (here: Luxatemp star (DMG-Pred)) then repositioned in mouth. This fitting allows to validate the esthetic and phonatory components (e-f). After validation or correction of this wax-up, the anterior determiners being defined, the prosthetist can finalize the whole arch by including the occlusal faces (g-h).

LA TEMPORISATION PAR RÉSINES COMPOSITES COLLÉES

L'objectif premier de la temporisation est de maintenir les composantes occlusales, tant verticales qu'horizontales, durant une période de l'ordre de deux à trois mois. Le choix des matériaux utilisés doit à la fois permettre une mise en œuvre aisée et une stabilité dimensionnelle et mécanique sur cette durée. À ces fins, les résines composites sont des matériaux tout désignés. Il convient toutefois de ne retenir que celles ayant des propriétés mécaniques adéquates, en l'occurrence des composites de type « micro-hybrides » ou « nano-hybrides », à fort taux de charges. Ceci élimine d'emblée le recours aux résines temporaires bis-acryl, largement utilisées pour des temporisations de courte durée mais inadaptées à une période de deux mois ou plus.

L'option couramment proposée consiste à réchauffer des résines composites afin de leur conférer une fluidité suffisante pour être déposées dans le moule translucide puis positionnées sur les dents et photopolymérisées (fig. 5a-h).

TEMPORIZATION WITH BONDED COMPOSITE RESINS

The first objective of the temporization is to maintain the occlusal components, vertical and horizontal, during a period of two to three months. The choice of the materials must allow an easy procedure and a dimensional and mechanical stability during this period of time. To this purpose, composite resins are quite indicated materials. It is however recommended to use materials with adequate mechanical properties, in this case highly filled "microhybrid" or "nanohybrids" composites. Widely used in short-term temporizations but unsuitable for periods longer than two months, bis-acryl interim resins cannot be used here.

Composite resins are often heated to become flowable so that they can be poured in the translucent cast, then positioned on teeth and photopolymerized (fig. 5a-h).



5a



5b



5c



5d



5e



5f

Fig. 5a-f. La temporisation des secteurs postérieurs est assurée par des composites micro-hybrides dont la morphologie est obtenue par reproduction du wax-up. Pour cela, des moules sectoriels translucides sont réalisés au laboratoire ou au fauteuil [a]. Dans ce dernier cas, une attention particulière doit être apportée à la rigidité de l'ensemble (ici, Memosil 2 Heraeus Kulzer et porte-empainte thermoformé réutilisable). Chaque secteur est ensuite préparé sur ses surfaces occlusales en les sablant légèrement à l'alumine, puis en utilisant un adhésif de type MR, par exemple (ici, Adhese Universal Ivoclar-Vivadent) [b-c-d]. Le composite utilisé doit être suffisamment fluide tout en assurant une bonne résistance à l'usure. Seul le composite Grandioso heavy flow, chargé à 82 %, présente les caractéristiques adaptées à cet usage [e]. Une autre option consiste à réchauffer un composite postérieur afin de le rendre plus fluide (ex. : réchauffeur ENA Heat et composite HRI Function) [f].

Fig. 5a-f. The temporization of the posterior sectors is provided by microhybrid composites shaped after the wax-up. To that purpose, translucent sectional casts are prepared in the laboratory or in-office [a]. In this case, a particular attention must be paid to the rigidity of the preparation (here, Memosil 2 [Heraeus Kulzer] and reusable thermoformed impression tray). The occlusal surfaces of each sector are then slightly sandblasted with alumina and prepared with a universal adhesive, (here, Adhese Universal [Ivoclar-vivadent]) [b-c-d]. The chosen composite must be flowable enough while providing a good wear resistance. The Grandioso heavy flow composite, filled at 82%, is the only one to feature the adequate properties to this use [e]. Another option consists in heating a posterior composite to make it more flowable (ex: Heater ENA HEAT and HRI Function composite) [f].



Fig. 5g-h. Une fois déposé dans le moule en quantité limitée, le tout est repositionné en bouche et photopolymérisé (g). Les légers débords de résine sont éliminés par polissage (h).

Fig. 5g-h. Once it has been poured into the mold in a small quantity, the whole preparation is repositioned in mouth and photopolymerized (g). The small resin excess is eliminated by polishing (h).

Ces résines sont appliquées sur des dents exemptes de caries mais dont les anciennes restaurations peuvent être conservées. En effet, lors des étapes suivantes, de préparation et d’empreinte, l’intégralité de ces résines doit être éliminée ainsi que les anciennes restaurations. Si de nouveaux substituts dentinaires sont envisagés, ils seront réalisés au moment de l’étape de préparation.

Par ailleurs, lorsque ce collage est destiné à une temporisation de deux à six mois, le recours à une isolation systématique rendant le processus plus difficile cliniquement ne paraît pas indispensable. En revanche, si cette temporisation est envisagée pour un délai plus important, il est souhaitable d’effectuer ces collages sous champ opératoire afin de protéger au mieux la dent sous-jacente.

Une approche simplifiée, que nous testons avec succès depuis plus d’un an, consiste à remplacer le composite réchauffé par une résine de faible viscosité mais extrêmement chargée (GrandioSO Heavy Flow, Voco). Cette résine nano-hybride contient entre 78 et 83 % de charges en poids (Jager et coll., 2016), ce qui la situe dans les plus chargées, contrairement aux autres résines fluides qui, elles, contiennent environ 60 % de charges en moyenne (Al Sunbul et coll., 2016). De plus, sa dureté initiale élevée (68 Vickers) reste extrêmement stable dans le temps (63 Vickers après deux ans d’immersion) (Jager et coll., 2016). Cette option est plus rapide et nécessite moins de matériel. Sur un délai de deux à trois mois, sa stabilité morphologique s’est jusqu’à présent révélée parfaite (fig. 6a-d).

These resins are applied on teeth with no caries which can however keep the former restorations. Indeed, during the following preparation and impression stages, all the resins as well as the former restorations must be eliminated. If new dentin substitutes are envisaged, they will be made during the preparation stage.

Besides, when bonding is prepared for a 2 to 6 months temporization, a systematic insulation does not seem necessary as it makes the process clinically more difficult. On the other hand, if the temporization phase must last longer, it is recommended to perform bonding under operative field to carefully protect the underlying tooth.

A simplified approach, which we have been successfully testing for more than one year, consists in replacing the heated composite by a low-viscosity but highly filled resin (Grandioso heavy flow, Voco). This nanohybrid resin contains between 78% and 83% of filler percentage weight (Jager et al., 2016) – it is thus one of the most filled resins, unlike the other flowable resins which approximately contain 60% of load on average (Al Sunbul et al., 2016). Furthermore, its high initial hardness (68 Vickers) remains extremely stable over time (63 Vickers after 2 years of immersion) (Jager et al., 2016). This option is faster and requires less material. Over a period from two to three months, its morphological stability has proved until now to be outstanding (fig. 6a-d).

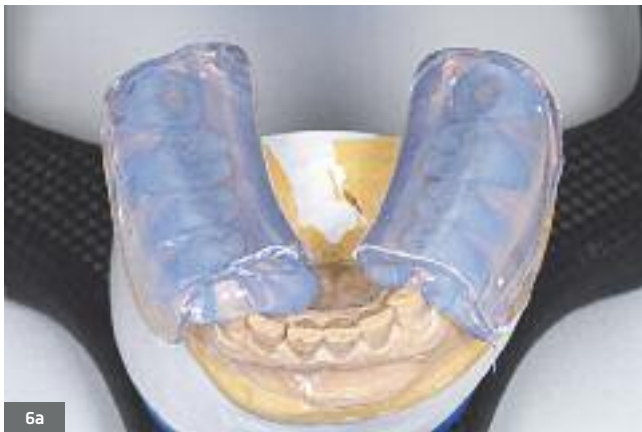


Fig. 6a-d. Une alternative intéressante aux composites réchauffés consiste à utiliser un composite fluide extrêmement chargé (Grandioso HeavyFlow, Voco, 82 % de charges). Ce taux de charges confère à ce composite un module d'élasticité bien supérieur à celui des autres composites fluides, qui ne sont pas recommandés pour cet usage clinique. Noter aussi les perforations occlusales dans le wax-up, reproduites dans le moule en silicone et qui assurent ainsi les butées postérieures indispensables au bon positionnement de la temporisation.

Fig. 6a-d. An interesting alternative to heated composites consists in using a highly filled flowable composite (Grandioso HeavyFlow (Voco); 82% of load). This filler percentage weight confers to this composite a much higher elasticity module compared with other flowable composites which are not recommended for this clinical use. Note also the occlusal perforations in the wax-up, reproduced in the silicone mold and providing the posterior abutments necessary to the good positioning of the temporization.

TEMPORISATION ET GESTION DU GROUPE ANTÉRIEUR

Le calage occlusal postérieur obtenu par ces techniques de temporisation s'accompagne la plupart du temps d'un rehaussement de la DVO. Il engendre ainsi une béance antérieure, une perte des capacités d'incision et une absence de guidage antérieur. Pour cela, il est nécessaire de poursuivre rapidement le traitement par la restauration des dents du groupe incisivo-canin.

Selon le type de délabrement et le type de restauration antérieure indiqué, une temporisation sera envisageable (facettes à 360°, facettes bilaminaires) ou non (facettes vestibulaires). Dans ce dernier cas, le guide antérieur est rétabli avec le simple allongement des bords libres usés, sans correction des surfaces de guidage palatines. Il est donc concevable de réaliser les facettes d'usage directement.

Lorsque le délabrement affecte aussi les faces palatines, celles-ci sont restaurées soit « temporairement » à l'aide des mêmes matériaux résineux que ceux utilisés en postérieur, soit « définitivement » à l'aide de facettes palatines en résine composite usinée présentant un retour sur la face vestibulaire (fig. 7a-d). La première approche est envisagée lorsque le praticien opte pour une reconstruction du secteur antérieur par facettes à 360° en céramique. Les retouches de céramique fine sur les faces palatines étant beaucoup plus difficiles que sur le matériau composite, il est plus judicieux

TEMPORIZATION AND PREPARATION OF THE ANTERIOR GROUP

The posterior occlusal stabilization achieved by these temporization techniques is generally associated to an increase of the OVD. It generates an anterior open bite, a loss in the capacities of incision and the absence of anterior guide. It is thus necessary to quickly pursue the treatment with the restoration of teeth in the incisor-canine group.

According to the type of damage and the indicated type of anterior restoration, a temporization will be envisaged (360° facets, bilaminary facets) or not (vestibular facets). In the latter case, the anterior guide is restored with the simple extension of the worn out free edges and no correction of the palatal surfaces of guidance. Definitive facets can thus be made directly.

When palatal faces are also damaged, they are restored either "temporarily" with the same resin materials as those used in the posterior sector, or "definitively" with palatal facets in machined composite resin also covering the vestibular face (fig. 7a-d). The first option is chosen when the practitioner opts for a reconstruction of the anterior sector with 360° facets in ceramic. As the corrections of fine ceramic are much more difficult on the palatal faces than on the composite material, it is

d'attendre la fin de la temporisation pour engager leur réalisation. Ce délai permet généralement au patient de préciser son positionnement occlusal antéro-postérieur grâce à la liberté que lui offrent le modelage modéré de la morphologie occlusale postérieure et l'usure minimale qu'autorise le matériau composite. Ainsi, un patient repositionné en ORC initialement peut retrouver une OIM différente, validée par la temporisation.

more sensible to make them at the end of the temporization phase. This deadline generally allows the patient to determine his/her occlusal anterior-posterior positioning thanks to the freedom provided by the moderate modelling of the posterior occlusal morphology and the small wear generated by the composite material. As a consequence, a patient who was initially repositioned in OCR can find a different MIO, validated by the temporization.



Fig. 7a-d. Les préparations pour overlays commencent par un marquage de profondeur à l'aide de fraises dédiées (ici, DeepMarker Komet). Celles-ci sont choisies à 1,5 mm de profondeur dans ce cas d'usure mixte (a). Les rainures ainsi marquées sont réunies à l'aide d'une fraise « prune », en bague verte (b), puis rouge (c) afin de donner une forme douce, arrondie et homothétique à la préparation finale. Les zones bordant les dents saines ou restaurées sont préparées à l'aide de fraises à mandrin lisse et plateau diamanté (d) afin de ne pas détériorer ces dernières.

Fig. 7a-d. Preparations for overlays start with a deep marking with dedicated burs (here, DeepMarker (Komet)). These ones are chosen with a 1.5 mm depth in this case of combined wear (a). The marked grooves are united with a "plum" bur, fitted with a green ring (b) then a red one (c) to give a smooth, round and homothetic shape to the final preparation. Zones bordering the healthy or restored teeth are prepared with smooth milling burs and diamond disc (d) to preserve these teeth.

RÉALISATION PROGRESSIVE DES SECTEURS POSTÉRIEURS

La temporisation par composites collés permet ensuite de procéder à la réalisation, secteur par secteur, des tables occlusales en céramique (fig. 8a-j). La préparation des overlays se fait aisément par une technique de pénétration contrôlée, grâce à l'usage de fraises spécifiques (Étienne, 2016). Une profondeur de 1,5 mm minimum est classiquement requise pour les overlays de type II, adaptés au traitement des délabrements liés au bruxisme. En revanche, une épaisseur moindre, de l'ordre de 0,5 à 1 mm (overlay de type I, encore appelés table-tops) peut être envisagée lorsque l'étiologie est clairement définie comme purement érosive et que les forces occlusales en présence restent modestes (Koubi et coll., 2013).

Une attention toute particulière doit être donnée à la préservation des informations occlusales lors des étapes de préparations et d'empreintes. Pour cela, il est plus aisé de réaliser les overlays une arcade après l'autre. Un total de quatre séances cliniques permet ainsi de remplacer progressivement les secteurs postérieurs restaurés en composite collés par des RECC de type overlays. Le collage de ces pièces prothétiques, généralement peu ou pas emboîtées, doit lui aussi être considéré selon les tissus sur lesquels il a lieu. Dans la grande majorité des situations, il s'agit essentiellement d'un collage dentinaire, associé à un collage amélaire sur le bandeau d'émail résiduel en périphérie. Il est alors préférable d'utiliser un adhésif de type MR3 (mordançage-rinçage en trois temps), présentant une épaisseur la plus faible possible après polymérisation. La préparation de l'intrados céramique bénéficie pleinement du mordançage à l'acide fluorhydrique (20 secondes pour le disilicate de lithium), de son rinçage suivi d'une silanisation durant 1 minute au moins (Pilavyan, 2014).

PROGRESSIVE RESTORATION OF THE POSTERIOR SECTORS

Temporization with bonded composites allows to proceed to the preparation, sector by sector, of the ceramic occlusal tables (fig. 8a-j). The overlays are easily prepared with the controlled penetration technique and the use of specific burs (Étienne 2016). A minimum depth of 1.5 mm is generally required for type II overlays, adapted to the treatment of lesions due to bruxism. However, a smaller thickness, ranging from 0.5 to 1 mm (type I overlay, also called "table-tops") can be envisaged when the etiology is purely erosive and when the existing occlusal strengths are moderate (Koubi et al., 2013).

It is also very important to preserve the occlusal information during the stages of preparation and impression. For this reason, it is easier to make the overlays one arch after the other.

Four sessions are needed to gradually replace the posterior sectors restored with bonded composite by bonded ceramic esthetic restorations such as overlays.

The bonding of these prostheses, which generally do not need to be intermeshed, must also take into account the tissues they are placed on. In most cases, it consists in a dentin bonding, associated with an enamel bonding on the strip of residual enamel in periphery. It is then preferable to use an MR3 adhesive (3-step etch and rinse), providing the smallest thickness after polymerization. The preparation of the ceramic intrados is completed with the etching in fluorhydric acid (20 seconds for the lithium disilicate) and the rinsing followed by a silanization during at least one minute (Pilavyan 2014).



Fig. 8a-b. Le collage des overlays répond à des principes stricts : l'isolation du champ opératoire grâce à la digue (a) et à des compléments de Téflon dans les zones interdentaires (b). Ces derniers améliorent l'étanchéité et limitent les excès de colle à ce niveau.

Fig. 8a-b. Overlays are bonded according to a rigorous procedure: the insulation of the operative field with a dam (a) and addition of Teflon in the interdental zones (b). The latter improves the sealing and limit the excess adhesive in this area.



Fig. 8c-h. Un collage avec mordantage [c-d] est préférable car les overlays ne bénéficient d'aucune rétention mécanique. De plus, ce collage étant principalement dentinaire, il est conseillé d'utiliser des adhésifs en trois temps (MR3), plus efficaces sur ce tissu. Un adhésif présentant une faible épaisseur permet aussi de limiter les risques de suroclusion (ici, Syntac Ivoclar-Vivadent). Après application des primers [e-f], les dents sont séparées à l'aide d'une bande matrice ultrafine, puis l'adhésif est frotté, étalé à la soufflette avant d'être photopolymérisé [g]. Le premier overlay est enduit de colle (ici, Variolink Esthetic Ivoclar-Vivadent), positionné [h] puis photopolymérisé après essuyage des excès de colle.

Fig. 8c-h. A bonding with etching [c-d] is preferable because overlays provide no mechanical retention. Moreover, as it is essentially a dentin bonding, it is recommended to use 3-step adhesive systems (MR3), more effective on this tissue. An adhesive system with a small thickness also limits the risks of overbite (here, Syntac (Ivoclar-Vivadent)). After primers are applied [e-f], teeth are separated with an ultra-thin matrix strip, then the adhesive is rubbed, spread with an air-blower before being photopolymerized [g]. The first overlay is coated with adhesive (here, Variolink Esthetic (Ivoclar-Vivadent)), positioned [h] then photopolymerized after wiping of the excess adhesive.



Fig. 8i-j. Enfin, après dépose des bandes matrices protectrices (ii), les joints de colle sont polis à l'aide de polissoirs à composites (jj).

Fig. 8i-j. Finally, after the protective matrix strips are removed (ii), the adhesive joints are polished with composite polishers (jj).

CONTRÔLES ET SUIVI À LONG TERME

Les contrôles immédiats sont tout d'abord liés aux éventuels résidus de colle qui doivent être recherchés grâce à une radiographie de chaque secteur, après chaque séance de collage. Une fois ces excès éventuels éliminés, une première approche d'équilibration occlusale est entreprise. Celle-ci est reprise et bien souvent corrigée encore lors du rendez-vous de contrôle à 1 semaine, durant lequel le patient peut exprimer les contacts perturbants qu'il aurait ressentis lors de sa mastication durant la semaine écoulée.

Enfin, lorsque les forces occlusales en présence, associées ou non à une parafonction, sont estimées excessives, il est recommandé de compléter la prise en charge thérapeutique par une gouttière occlusale nocturne.

Les contrôles à plus long terme sont indispensables à la pérennité du traitement. L'équilibration occlusale doit faire l'objet d'une attention particulière à chacun de ces contrôles.

CONCLUSION

Le recours à des RECC pour rétablir les morphologies occlusales délabrées répond pleinement à une approche moderne de la dentisterie. Elle ne doit pas pour autant faire oublier les principes primordiaux face à de tels délabrements, au premier rang desquels l'établissement du diagnostic étiologique, qui reste primordial.

Le recours à des RECC présente comme avantage principal de préserver la situation occlusale restaurée dans le temps. Les études cliniques comparant le comportement des inlays/onlays en composite *versus* ceux en céramique démontrent que cette différence de comportement devient surtout évidente après les cinq premières années (Weill et coll., 2014). Cette tendance est toutefois moins marquée avec l'utilisation de blocs composite renforcés qu'avec l'utilisation de résines composite de laboratoire conventionnelles. Par ailleurs, de par sa récente mise sur le marché, le seul matériau « hybride », l'Enamic[®], de la société Vita, pourrait à terme représenter une alternative intéressante dans le traitement par overlays. Son module d'élasticité beaucoup plus élevé que les autres blocs composites usinables laisse envisager un comportement mécanique plus favorable à la stabilité du collage et à la persistance de la morphologie occlusale.

Conflit d'intérêts :

l'auteur ne déclare aucun conflit d'intérêts.

CONTROLS AND LONG-TERM FOLLOW-UP

Immediate control X-rays of every sector are made to detect the possible presence of residual adhesive, after each bonding procedure. Once this excess has been eliminated, a first approach of occlusal adjustment is started. It will be checked and often corrected during the control session one week later, during which the patient can indicate the disturbing contacts he might have felt when chewing.

Finally, when the existing occlusal strengths, associated or not with a parafunction, are considered excessive, it is recommended to complete the treatment plan with an occlusal night splint.

A long-term follow-up is required to provide sustainable results. The occlusal adjustment must be carefully checked during each of these controls.

CONCLUSION

Bonded ceramic esthetic restorations to reconstruct damaged occlusal morphologies are a key element in a modern approach of dentistry. Of course, the etiologic diagnosis remains essential in such cases.

The main advantage of this type of restorations is to preserve the restored occlusal situation in the long-term. Clinical trials comparing the behavior of composite inlays/onlays with the ceramic ones show that the difference becomes obvious after the first five years (Weill et al., 2014). This tendency is however less obvious with the use of reinforced composite blocks than with conventional laboratory composite resins. Recently launched on the market, the only "hybrid" material, Enamic[®] manufactured by VITA, could, in time, turn out to be an interesting alternative to overlays. Its elasticity module is much higher than the other machinable composite blocks, which suggests a mechanical behavior more favorable to the stability of the bonding and to the durability of the occlusal morphology.

Conflict of interests:

the author declares no conflict of interest.

Traduction : Marie Chabin

BIBLIOGRAPHIE

- AL SUNBUL H., SILIKAS N., WATTS D.C. – Polymerization shrinkage kinetics and shrinkage-stress in dental resin-composites. *Dent Mater.* 2016;32(8):998-1006.
- BARTLETT D., SUNDARAM G. – An up to 3-year randomized clinical study comparing indirect and direct resin composites used to restore worn posterior teeth. *Int J Prosthodont.* 2006;19(6):613-617.
- CARLIER J.F., RÉ J.P. – Dispositifs interocclusaux. Paris : Elsevier Masson SAS; 2008.
- D'INCAU E. – Les lésions d'usure. In: dentaire I, editor. *Le bruxisme tout simplement* 2015:89-105.
- DUMINIL G., ORTHLIEB J. – Le bruxisme. Paris : L'information dentaire; 2015.
- ETIENNE O., ANCKENMANN L. – Restaurations esthétiques en céramique collée. Paris : Éditions CDP ; 2016.
- ETIENNE O., HAJTO J. – Les matériaux céramique en « prothèse sans métal ». *Cah Proth.* 2011;15:5-13.
- ETIENNE O. – La préparation contrôlée des restaurations esthétiques en céramique collée – couronnes et overlays. *Info Dent.* 2016;39:27-29.
- JAGER S., BALTHAZARD R., DAHOUN A., MORTIER E. – Filler Content, Surface Microhardness, and Rheological Properties of Various Flowable Resin Composites. *Oper Dent.* 2016; 41(6):655-665.
- KDOUBI S., GÜREL G., MARGOSSIAN P., MASSIHI R., TASSERY H. – Nouvelles perspectives dans le traitement de l'usure : les tables top. *Réal Clin.* 2013;24(4):319-330.
- LAWSON N.C., BANSAL R., BURGESS J.O. – Wear, strength, modulus and hardness of CAD/CAM restorative materials. *Dent Mater.* 2016;32(11):e275-e283.
- LAWSON N.C., JANYAVULA S., SYKLAWER S., MCLAREN E.A., BURGESS J.O. – Wear of enamel opposing zirconia and lithium disilicate after adjustment, polishing and glazing. *J Dent.* 2014;42(12):1586-1591.
- LE GALL M.G. – Comment caler l'occlusion de déglutition ? *Rev Odont Stomat.* 2013;42:198-210.
- LUCIA V.O. – [Jig-method]. *Quintessenz Zahntech.* 1991;17(6): 701-714.
- LUSSI A. – Restorative therapy of erosion. In: Karger, editor. *Dental Erosion: form diagnostic to therapy* 2006:200-214.
- LOOMANS B., OPDAM N., ATTIN T., BARTLETT D., EDELHOFF D., FRANKENBERGER R., et al. – Severe Tooth Wear: European Consensus Statement on Management Guidelines. *J Adhes Dent.* 2017;19(2):111-9.
- MAGNE P., BELSER U.C. – Porcelain versus composite inlays/onlays: effects of mechanical loads on stress distribution, adhesion, and crown flexure. *Int J Periodontics Restorative Dent.* 2003;23(6):543-555.
- MEHTA S.B., BANERJI S., MILLAR B.J., SUAREZ-FEITO J.M. – Current concepts on the management of tooth wear: part 4. An overview of the restorative techniques and dental materials commonly applied for the management of tooth wear. *Br Dent J.* 2012;212(4):169-177.
- MARNIQUET S., TIRLET G. – « No-Post, No-Crown ». Formes de préparation contemporaines pour les restaurations adhésives. *Info Dent.* 2016;98(33):16-24.
- NASSAR M.S., PALINKAS M., REGALO S.C., SOUSA L.G., SIESSERE S., SEMPRIINI M., et al. – The effect of a Lucia jig for 30 minutes on neuromuscular re-programming, in normal subjects. *Braz Oral Res.* 2012;26(6):530-535.
- PILAVYAN E., ANCKENMANN L., ETIENNE O. – Assemblage des restaurations usinées en céramique : un choix raisonné *Strategie Proth.* 2014;14(2).
- SCHLICHTING L.H., RESENDE T.H., REIS K.R., MAGNE P. – Simplified treatment of severe dental erosion with ultrathin CAD-CAM composite occlusal veneers and anterior bilaminar veneers. *J Prosthet Dent.* 2016;116(4):474-82.
- SIMON H., MAGNE P. – Clinically based diagnostic wax-up for optimal esthetics: the diagnostic mock-up. *J Calif Dent Assoc.* 2008;36(5):355-362.
- TIRLET G. – Les full mock-up. *Biomatériaux cliniques.* 2016;1(1):48-56.
- VAILATI F., CARCIOFO S. – CAD/CAM monolithic restorations and full-mouth adhesive rehabilitation to restore a patient with a past history of bulimia: the modified three-step technique. *Int J Esthet Dent.* 2016;11(1):36-56.
- 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.
- 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.
- 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.
- VAILATI F., CARCIOFO S. – VZ Treatment planning of adhesive additive rehabilitations: the progressive wax-up of the three-step technique. *Int J Esthet Dent.* 11(3):356-377.
- WEILL E., WENDLING A., TOLEDANO C., SERFATY R., ETIENNE O. – Inlays, onlays esthétiques: Critères de longévité. *Réal Clin.* 2014;25(4):267-277.