

# Le système entièrement céramique Procera® AllCeram

*Aspects cliniques et techniques  
de l'utilisation d'un nouveau système  
entièrement céramique*

Nicola Ursula Zitzmann<sup>1</sup>, Carlo Paolo Marinello<sup>1</sup>, Heinz Lüthi<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Klinik für Prothetik und Kaufunktionslehre,  
Zentrum für Zahnmedizin, Universität Basel

<sup>2</sup> Klinik für Kronen-Brücken-Prothetik, Teilprothetik  
und Zahnärztliche Materialkunde, Zentrum für Zahn-,  
Mund- und Kieferheilkunde, Universität Zürich

Mots-clés: Procera AllCeram, Vollkeramik, restauration  
sans métaux, CFAO  
(conception et fabrication assistées par ordinateur)

Adresse de correspondance:

Dr Nicola Zitzmann, Zentrum für Zahnmedizin,  
Klinik für Prothetik und Kaufunktionslehre  
Hebelstr. 3, CH 4056 Bâle  
tél. +41/61/267 26 36  
fax +41/61/267 26 60

(Bibliographie et illustrations voir texte allemand, page 821)

## Introduction

En dépit de la multiplicité des systèmes entièrement céramiques pour la réalisation de restaurations esthétiques sans métaux, aucun procédé n'a jusqu'à présent rempli suffisamment toutes les exigences physico-chimiques, cliniques et techniques pour que l'on puisse pronostiquer des résultats à long terme. Tandis que la céramique leucitique du système Empress® (Ivoclar, Schaan, Liechtenstein) a fait ses preuves pour la fabrication d'inlays et de couronnes de dents antérieures, l'indication pour les dents postérieures est associée à des risques accrus (LEHNER et al. 1998). Avec le système In-Ceram® (Vita, Bad Säckingen, Allemagne), il n'y a pas de restrictions d'indications pour la réalisation de couronnes unitaires, seul subsiste le problème du

Le but de la présente contribution est de présenter un nouveau procédé assisté par ordinateur permettant de réaliser des restaurations entièrement en céramique. Le besoin de restaurations esthétiques, sans métaux et biocompatibles pour les dents antérieures et postérieures nécessite de développer et d'évaluer de nouvelles technologies. Le système Procera® AllCeram offre la possibilité de fabriquer industriellement des armatures sans métaux, de la couleur de la dent, fortement sintérisés, et qui peuvent être recouverts de la céramique requise. Cet article présente les propriétés techniques du matériau des coiffes en céramique d'oxyde d'aluminium, les possibilités et les limites de la couronne unitaire entièrement en céramique ainsi que d'autres domaines d'application du système Procera®. Il prend en considération les particularités de la marche à suivre tant du côté clinique que de celui du laboratoire dentaire. Enfin, il décrit pas à pas la marche à suivre en prenant pour exemple des cas cliniques.

temps de travail au laboratoire (PRÖBSTER et al. 1996). La combinaison de la céramique In-Ceram® et du système Celay® (Mikrona, Spreitenbach), un appareil reproduisant les formes par abrasion, il est possible de placer des corps céramiques déjà sintérisés, ce qui élimine le procédé de sintérisation (dix heures) et permet d'infiltrer de verre la coiffe de couronne immédiatement (PRÖBSTER et al. 1996). Dans les procédés assistés par ordinateur, les développements réalisés avec le système Cerec®2 (Siemens, Bensheim, Allemagne) permettent de fabriquer aussi bien des inlays que des couronnes unitaires (BINDL & MÖRMANN 1997). Le système a toutefois ses limites: coloration personnalisée, possibilités dans le contour de la couronne, relief occlusal. C'est ici avant tout le travail du technicien-dentiste qui compte: à lui de masquer avec la céramique les masses amélaire et dentinaire

afin d'obtenir un résultat esthétiquement acceptable. Enfin, une grande importance peut être accordée aux exigences fonctionnelles grâce au modelage du contour de la couronne et du relief occlusal.

Le système Procera® AllCeram (Nobel Biocare, Göteborg, Suède) réunit les avantages d'une finition assistée par ordinateur, de la fabrication industrielle des coiffes et du travail de masquage en laboratoire dentaire. Le présent article expose ce nouveau système et le documente à l'aide de cas cliniques.

## Matériaux et méthodes

Le système Procera® AllCeram a été mis au point dans les années quatre-vingts par ANDERSSON et est apparu sur le marché en 1993 après les tests cliniques d'usage. Il est présenté comme un procédé pour la fabrication de coiffes de couronnes tout céramique (ANDERSSON & ODÉN 1993). La désignation CFAO (conception et fabrication assistées par ordinateur) décrit la planification et la fabrication de la restauration à l'aide d'un ordinateur. Elle permet de réaliser dans tout laboratoire dentaire local les travaux préliminaires, c'est-à-dire pour l'essentiel le scannage et la numérisation de la forme initiale ainsi que la création de la restauration à l'écran. Du point de vue logistique, le moignon est numérisé à l'aide d'un scanner spécial relié à un ordinateur personnel équipé d'un modem (fig. 1). Les données relevées sont transmises à l'atelier de fabrication à Stockholm dans lequel sont centralisées les opérations de fabrication industrielle proprement dites. Trois jours plus tard, un service de courrier spécial achemine le produit semi-fini au laboratoire dentaire qui peut procéder alors au masquage et aux finitions des restaurations (tab. 1).

### Propriétés techniques du matériau

La pièce céramique est en alumine pure (>99,5%) et, après une cuisson de sinterisation, présente une résistance à la flexion de 601 MPa dans un test de flexion à trois points. La taille du grain, la porosité et la pureté du matériau sinterisé répondent à la norme ISO standard (PRESTIPINO et al. 1998, tab. II). Des tests biaxiaux pour mesurer la résistance à la flexion ont donné 687 MPa, soit le double de ce qu'obtiennent d'autres systèmes tout céramique (Empress® 134 MPa et In-Ceram® 352 MPa) (WAGNER & CHU 1996). En revanche, tant pour des couronnes Procera® AllCeram que des couronnes In-Ceram® fixées avec du ciment au phosphate de zinc sur des armatures d'implants, ERNEKLINT et al. (1998) ont obtenu des comportements analogues dans les tests de contrainte. En effet, ces deux systèmes obtenaient des moments de flexion respectifs de 341 et 342 Ncm, ce qui est loin des résultats obtenus avec des cou-

Tabl. I Déroulement de la fabrication d'une couronne Procera® AllCeram

Cabinet médico-dentaire	Laboratoire dentaire
Préparation et prise d'empreinte	Fabrication du modèle et du moignon unitaire Scannage du moignon en plâtre et détermination des dimensions de l'armature Transmission à Stockholm Fabrication de la coiffe de l'armature
Essai de l'armature (facultatif)	Masquage en céramique
Essai de coulée (facultatif)	Finition
Insertion	

Tabl. II Propriétés physiques d'une armature en alumine Procera®

Propriété	Condition minimale ISO 6474	Coiffe d'armature Procera®
Étanchéité	> 3,9 g/cm <sup>3</sup>	3,94 g/cm <sup>3</sup>
Résistance à la torsion	≥ 400 MPa	601 MPa
Grosseur du grain	≤ 7 µm	4 µm
Pureté	≥ 99,5%	99,9%

D'après PRESTIPINO et al. 1998

ISO 6474: Ceramic materials based on high purity alumina

ronnes métallo-céramiques (490 Ncm). ABED et al. (1997) ont examiné in vitro la résistance à la rupture de coiffes Procera® masquées à la céramique de 0,5 et 0,7 mm d'épaisseur et cimentées sur des répliques avec du Panavia® 21 (Kuraray, Cavex, Haarlem, Pays-Bas). La résistance à la rupture mesurée était de 225 kg pour l'épaisseur de 0,5 mm et de 220 kg pour 0,7 mm, ce qui n'est pas une différence significative. Une épaisseur d'armature de 0,5 mm semble donc cliniquement adéquate. Pour le recouvrement de moignons teintés, une épaisseur de 0,5 mm semble également suffisante dans la mesure où le matériau présente des propriétés semi-transparentes (ODÉN & RAZZOOG 1997). Toutefois, pour des colorations dans une gamme de longueurs d'onde plus élevée (fond à coloration métallique), PRESTIPINO et al. (1998) recommandent de préparer des armatures plus épaisses ou d'appliquer d'abord l'opacifiant fluorescent en procédant au masquage céramique.

En ce qui concerne l'abrasion, la céramique de masquage recommandée Procera® AllCeram à basse fusion (Ducera, Rosbach, Allemagne) affiche des valeurs faibles avec 60 µm pour la substance amélaire et 4,3 µm pour la céramique. Par comparaison, la céramique feldspathique conventionnelle (Ceramco Inc. Burlington, NJ, USA) provoque des abrasions amélaire de 230 µm avec une abrasion de la céramique de 3,7 µm (HACKER et al. 1996).

MAY et al. (1997) ont calculé après cémentation sur un moignon céramique des interfaces de 58 µm (±40 µm) pour les coiffes Procera®. Les auteurs en ont déduit que la précision moyenne répondait aux exigences cliniques pour des reconstructions conventionnelles. Les ill. 2a-c montrent des abrasions sur des coiffes Procera® de 0,5 mm d'épaisseur cimentées sur un moignon en résine époxyde pour un contraste optimal avec Panavia® opaque (OP, Kuraray, Cavex, Haarlem, Pays-Bas). L'adaptation est homogène tant au niveau occlusal qu'au niveau des parois axiales. Avec un grossissement de 200×, on peut observer une épaisseur moyenne de la couche de ciment de 130 µm (±10 µm) sur la paroi occlusale et de 65 µm (±15 µm) sur la paroi axiale. Les limites de préparation touchées à la taille font apparaître des interfaces de 20 et 60 µm (fig. 2c).

«ODÉN et al. (1998) ont reporté lors d'une étude clinique longitudinale un succès de 94% après cinq ans pour les cent (100) premières couronnes Procera® AllCeram.» A préciser que le fabricant accorde une garantie de cinq ans sur les armatures Procera® entièrement en céramique.

## Indications, contre-indications et perspectives d'avenir

### Fabrication de l'armature de la couronne

Selon les indications du fabricant, le domaine des indications de Procera® AllCeram couvre sans aucune restriction les couronnes unitaires pour les dents antérieures et postérieures (tab. III). La

forme et le dimensionnement de l'armature céramique Procera® peut varier en fonction des deux paramètres: épaisseur de l'armature et longueur du bord:

- épaisseur régulière de la coiffe (normalement 0,5 mm);
- armature individualisée avec soutien de cuspidé et de bord incisif conformément à un moulage en plâtre autopolymérisant. Tant le moignon en plâtre que le contour extérieur du moulage sont scannés et adaptés l'un à l'autre;
- l'armature de céramique s'étend jusqu'à la limite de préparation;
- la limite est raccourcie de manière circulaire pour le palier de la céramique fondue; suivant les besoins, la limite peut aussi être raccourcie secondairement après finition de l'armature en laboratoire, mais cette manière de faire prend beaucoup de temps.

Les limitations d'indications pour la couronne Procera® AllCeram résultent d'une part des limites de fabrication au niveau du scannage, d'autre part de paramètres cliniques (par ex. le manque de place, le bruxisme):

- si le moignon de plâtre excède un diamètre de 15,6 mm, la pointe saphir risque de se coincer pendant le scannage;
- si la différence de niveau verticale sur le long de la limite de préparation excède 12 mm, la limite de préparation ne peut plus être reproduite intégralement sur l'écran, ce qui complique le travail.

Outre le traitement de dents-piliers naturelles, le système Procera® peut aussi être utilisé pour fabriquer des dents unitaires à sceller sur des superstructures implantaire individuelles. Les superstructures sont préparées en laboratoire avec de l'oxyde de zirconium (WOHLWEND et al. 1996), de l'oxyde d'aluminium (CerAdapt®) ou du titane (TiAdapt®). Si elles ne sont pas directement scannées, la fabrication de la couronne se fait sur le moignon en plâtre après prise d'empreinte du pilier définitivement inséré.

Jusqu'à présent, on opacifiait avec de la céramique les coiffes

préfabriquées en oxyde d'aluminium (DCA 127 et 128) pour les douilles de distance d'implant fabriquées, comme le pilier CeraOne (Brånemark System®, Göteborg, Suède), on peut aujourd'hui également fabriquer directement des couronnes Procera® AllCeram. Les armatures Procera® présentent ici l'avantage suivant: leur forme extérieure peut être montée individuellement avec un autopolymérisant (par ex. DuraLay®, Reliance, Worth, IL, USA, ou GC Pattern Resin®, GC Corp. Tokyo, Japon) sur le pilier CeraOne. Ensuite, l'hexagone du pilier et le contour extérieur de la petite coiffe moulée dessus sont scannés et accordés l'un à l'autre à l'aide de points de référence. La petite coiffe Procera®, qui présente un contour et une épaisseur de couche optimale, est opacifiée et scellée intrabuccalement sur le pilier inséré (HEGENBARTH 1997, HEGENBARTH et al. 1997).

### Fabrication des douilles de distance

Un autre type d'indication pour le système Procera® réside dans la fabrication de douilles de distances individuelles (piliers) au niveau de l'implant. On connaît déjà la fabrication de ces douilles en titane mais la fabrication de piliers en céramique compte parmi les possibilités d'application les plus prometteuses. Après prise d'empreinte au niveau de l'implant, la forme du pilier est soit conçue virtuellement sur l'écran d'ordinateur, soit modelée d'après la réplique en autopolymérisant (fig. 3). Par ailleurs, on scanne et ajuste tant les épaulements d'implants avec l'hexagone extérieur que la forme du pilier modelée. Le pilier en céramique Procera® peut être immédiatement masqué si l'accès à la vis est idéalement placé (c'est-à-dire dans la zone du cingulum ou de la fissure centrale). De ce fait, la couronne qui en résulte peut être vissée directement au niveau de l'implant, comme dans le principe du pilier UCLA. Si la position de l'accès à la vis est esthétiquement défavorable ou si les douilles de distance sont en titane, on fabrique une couronne à sceller sur le pilier Procera®.

### Fabrication d'armatures de couronne et de pont en titane

On ne saurait être exhaustif sans mentionner encore la fabrication en CFAO (conception et fabrication assistées par ordinateur) d'armatures en titane à l'aide du système Procera®, un domaine qui représentait à l'origine l'unique indication de cette technologie (ANDERSSON et al. 1989, BERGMAN et al. 1990, HEGENBARTH 1995, MILLEDING et al. 1998). Les étapes en laboratoire et la transmission des données en Suède ne se distinguent pas de la procédure décrite pour Procera® AllCeram en ce qui concerne la restauration unitaire. On peut donc aussi choisir entre une épaisseur d'armature régulière et une forme individuelle conforme au moulage autopolymérisant qui a été scanné. Il y a cependant de grandes différences dans la fabrication d'une armature en titan Procera® par rapport à un moulage conventionnel en titane. En utilisant l'ébauche en titane formée à froid de taille idoine, on fraise tout d'abord le contour extérieur programmé. Il correspond à la forme agrandie du moignon unitaire en plâtre si l'on veut obtenir une épaisseur de couche uniforme de l'armature. Le contour intérieur de l'armature est ensuite enlevé en quelques minutes par électroérosion au moyen d'une électrode en graphite (ANDERSSON et al. 1996). L'électrode est en fait une réplique du moignon original en plâtre préalablement fraisé dans un bloc de graphite. Pour fabriquer des armatures de pont, il est nécessaire d'envoyer le modèle de travail non scié ainsi que le moule d'armature au site de fabrication à Karlskoga en Suède. Là-bas, les dents-piliers, les épaulements d'implants ou les piliers ainsi que le moule de l'armature réalisé en autopo-

Tabl. III Indications pour le système Procera®

Indications	Situation de départ	Possibilités
Procera® AllCeram Couronne	Dent naturelle	Épaisseur régulière ou, idéalement, modelée avec support cuspidien
	Douilles de distance d'implant confectionnées (CeraOne®)	Scannage du pilier et du modelage de l'armature
	Douilles de distance d'implant individualisées (oxyde de zirconium, CerAdapt®, TiAdapt®)	Scannage du pilier individualisé ou du moignon en plâtre (prise d'empreinte du pilier); choisir une épaisseur régulière de l'armature ou, idéalement, scanner le modelage de l'armature
Douille de distance de l'implant titane ou céramique	Épaulement d'implant	Scannage de l'épaulement d'implant, conception virtuelle du pilier ou scannage du modèle du pilier; directement caché et vissé au niveau de l'implant (céramique) ou doté d'une couronne scellable (pilier céramique et titane)
Armature en titane Couronne unitaire Pont	Dent naturelle, Épaulement d'implant, Pilier standard ou EsthetiCone®	Épaisseur régulière de l'armature ou, idéalement, modelée avec soutien cuspidien; All-In-One (fraisé dans un bloc)

lymétrisant par le technicien-dentiste sont numérisés avec un scanner à laser. Au début, de petits éléments fabriqués en CFAO étaient ensuite soudés ensemble au laser. Aujourd'hui, il est possible de fraiser toute l'armature dans un bloc de titane préfabriqué grâce à un système à commande numérique (fig. 4). Cette méthode qui évite les soudures ponctuelles ou en ligne est appelée «All-in-One». Pour masquer, on utilise des céramiques à base de titane dont la température de cuisson est inférieure à 880 °C (point de fusion du titane).

### Cheminement clinique et technique

La forme de préparation idéale du procédé Procera® est un épaulement avec une arête interne arrondie ou un chanfrein étendu. Le set de préparation Procera® ne contient que des diamants grossièrement arrondis. Toutefois, le set Profi-Prep (Intensiv SA, Lugano, Suisse) permet de mener à bien la préparation ainsi que la finition indispensable de la dent pilier (fig. 5a, b). Du fait du pouvoir de résolution limité de la pointe de scannage, il n'est pas possible de numériser avec la précision suffisante des arêtes vives ou des boxes interproximales. Avec la pression de l'aiguille en saphir, de fines lamelles de plâtre risquent de se casser pendant le scannage. Un angle de cône de 5–15° selon la longueur du moignon est idéal. L'enlèvement de matière nécessaire est de 2 mm sur la surface occlusale ou sur le bord incisif, 1,5 mm sur la paroi axiale, 0,7 mm sur la surface palatine des dents antérieures et correspond aux réductions nécessaires pour les céramiques d'alliages métalliques. Il permet d'obtenir suffisamment de place pour le masquage céramique avec une épaisseur d'armature de 0,5 mm. Une fois effectuée la prise d'empreinte des dents piliers préparées, de l'implant ou du pilier, on procède au coulage du moignon unitaire et à la fabrication du modèle de travail. Dans la représentation du bord de préparation, on veillera à ne pas créer de forte rétention en dessous de la ligne de démarcation, ce qui donnerait des lamelles de plâtre tranchantes. Le moignon unitaire en plâtre extradur sans laque de distance est fixé sur l'équipement spécial et disposé de manière à ce que le point lumineux d'orientation rencontre le centre du moignon. La bille de saphir du scanner est poussée verticalement et numérise le moignon tournant avec une pression de 10 g (fig. 6). Dans cette opération qui se déroule automatiquement en deux à trois minutes, ce sont entre 20 000 et 30 000 points de mesure (suivant la forme du plâtre) qui sont saisis et numérisés (PERSSON et al. 1995). La forme et le contour sont ensuite traités et représentés sous différentes perspectives afin de visualiser d'éventuelles erreurs de mesure susceptibles de se produire à la suite de chocs et, si nécessaire de reconduire l'opération de scannage. Si aucune déformation n'est visible et que les structures sont représentées de façon homogène en trois dimensions, on peut commencer l'identification de la limite de préparation et la détermination du bord de la coiffe. Si l'on considère la coupe du moignon de couronne comme un cercle avec 360°, la limite de préparation est déterminée sur soixante-dix points isolés, c'est-à-dire à intervalles d'environ 5° (fig. 7). Cette étape terminée (elle prend une dizaine de minutes), le défilement sélectionné du bord de l'armature est encore une fois représenté en perspective et les informations sont mémorisées.

Les données numériques sont transmises par modem au site de production de céramique à Stockholm et servent d'abord à créer un moignon spécial agrandi de 12–20% et fraisé à cette échelle par commande numérique. Sur ce moignon, on applique alors à très haute pression de la poudre d'alumine. Dans cet état, l'armature en alumine est meulée par une fraise numérique jusqu'à

obtention d'une épaisseur régulière (0,5 mm) ou conformément à la forme extérieure modelée (pour les piliers d'implants ou pour le soutien cuspidien). L'étape suivante consiste à faire revenir l'armature en alumine à sa forme originale par une cuisson à plus de 1600 °C. Cette température de sinterisation très élevée a pour effet de lier très fermement les particules d'alumine (dont le point de fusion se situe à 2050 °C). La coiffe sinterisée correspond donc dans sa pureté et son homogénéité à des matériaux fabriqués industriellement. Pour le masquage des armatures entièrement en céramique au laboratoire dentaire, on recommande d'utiliser la céramique Procera® AllCeram de Ducera, prévue dans l'assortiment Procera® (ATTANASI et al. 1996).

### Le scellage des couronnes Procera® AllCeram

La céramique d'alumine hautement sinterisée des couronnes Procera® n'est pas mordançable et doit donc être polie par sablage (grains de céramique d'alumine de 50 µm). Pour le scellement, on peut utiliser du phosphate de zinc (De Trey Zinc®, Dentsply, Constance, Allemagne, par ex.), du ciment vitromère (Ketac-Cem®, Espe Seefeld, Allemagne par ex.), ou encore du ciment composite avec durcisseur chimique (Panavia® TC, par ex.). Avec le palier de céramique cuite et/ou la limite de préparation sus-gingivale, on donnera la préférence aux matériaux qui ont la couleur des dents du fait de l'opacité élevée du ciment au phosphate de zinc. En outre, les ciments composites permettent une liaison chimique si la couronne Procera® a été réalisée avec le palier de céramique cuite. Un traitement préliminaire de la dentine avec des adhésifs de dentine et du palier céramique avec de l'acide liquide et du Silan est nécessaire. Les conditions pour le scellement adhésif comportent en outre la limite de préparation supragingivale ou épigingivale ainsi que la possibilité de pouvoir laisser sécher. Un fil de rétraction devrait être posé dans le sillon gingival pour servir de barrière contre les liquides de conditionnement à appliquer. S'il y a plusieurs unités à sceller, le dispositif provisoire grossièrement sablé du pilier voisin pourra servir de protection contre la contamination et l'excédent de ciment. Le contact proximal du dispositif provisoire doit être meulé en conséquence pour ne pas provoquer de défaut de cimentation.

### Présentation de cas

Le cas clinique présenté aux illustrations 8–14 est celui d'une patiente qui souhaitait des restaurations sans métal pour assainir son maxillaire supérieur. Compte tenu de son état, on a choisi un système entièrement en céramique qui était indiqué d'une part pour les dents postérieures et d'autre part parce qu'il permettait de couvrir des reconstitutions à tenons existantes. C'est ainsi que l'on a prévu des couronnes Procera® AllCeram pour les dents 17, 16, 15, 14, 25 et 26. La région 21 devait être traitée par un pont céramométallique conventionnel avec palier céramique circulaire (fig. 8). La préparation des dents piliers s'est faite avec le set Profi-Prep. Après prise d'empreinte au moyen d'un système polyéther (Permadyne®, Espe, Seefeld, Allemagne), les moignons unitaires et les modèles ont été réalisés. La situation qui ressortait du modèle en cire montrait qu'un soutien d'armature particulier n'était nécessaire sur aucun des piliers et que l'épaisseur de la céramique demeurerait inférieure à 2 mm pour une épaisseur d'armature de 0,5 mm (fig. 9). Après avoir scanné les moignons en plâtre, on fixa l'épaisseur de l'armature à 0,5 mm et on décida que la limite de préparation serait la limite de démarcation de la coiffe. Ensuite, les dimensions des coiffes en alumine ont d'abord été vérifiées sur le moignon

en plâtre puis, intraoralement, avec le Fit-Checker® (GC Corp. Tokyo, Japon) (fig. 10, 11). Au laboratoire, la limite de préparation des armatures entièrement en céramique a été réduite pour pouvoir cuire un palier céramique circulaire lors du masquage (fig. 12a-c). Le scellage a été fait avec Panavia® TC après l'essai de coulée et la finition des couronnes tout céramique. Afin de permettre une liaison optimale, les surfaces intérieures des couronnes avaient été sablées, les paliers céramiques mordancés, sprayés et silanisés (fig. 12d). Après un nettoyage minutieux des dents piliers avec une pâte sans fluor, les surfaces de dentine ont été préparées avec un adhésif dentinaire spécifique au système. Les couronnes ont été insérées une à une en commençant par les dents antérieures et en terminant par les postérieures. Les excédents grossiers de ciment ont été enlevés au moyen de boulettes mousse immédiatement après le positionnement de la restauration (Pele Tim® n° 1, Voco, Cuxhaven, Allemagne). Ce n'est qu'après le scellage que les fils ont été enlevés du sillon et que les limites de préparation ont été minutieusement nettoyées des excédents de ciment. Avec le scellage adhésif, il est recommandé de répéter le contrôle des excédents après environ une semaine et d'évaluer la réaction des tissus mous à d'éventuels résidus de résine intermédiaire ou de ciment composite (indicateur de diagnostic). Etant faiblement radio-opaque, l'alumine de la coiffe Procera® permet un contrôle de l'intégrité marginale avant et après le scellage (fig. 13). Les dernières photos prises quatre semaines après l'insertion des couronnes Procera® AllCeram montrent que le résultat esthétique et biologique est satisfaisant tant sur le plan clinique que radiologique. Ce système sans métaux réunit les avantages de la fabrication industrielle assistée par ordinateur et les possibilités personnalisées de forme et de couleur que peut lui donner le technicien-

dentiste. Aujourd'hui, le système Procera® AllCeram est utilisé avec succès pour des couronnes unitaires sur les dents antérieures et les dents postérieures. Il est au stade des préparatifs expérimentaux en ce qui concerne les ponts.

### Remerciements

Les auteurs remercient:

- M. Maurer qui a réalisé les scannages avec le système Procera®;
- le laboratoire dentaire Cerana, à Glattbrugg, qui a réalisé les restaurations ;
- M. Olivier Löffel, Abteilung für Kronen-Brücken-Prothetik, Teilprothetik und Zahnärztliche Materialkunde der Universität Zürich, qui a assuré le polissage pour les illustrations 2a-c.

### Résumé

Le but de cet article est de présenter le nouveau système CFAO Procera® pour la fabrication de couronnes entièrement en céramique. De nouvelles technologies visant à satisfaire aux exigences d'esthétique, de résistance mécanique et de biocompatibilité avec des restaurations antérieures ou postérieures doivent être évaluées du point de vue technique et clinique. Le système Procera® AllCeram offre la possibilité de fabriquer des couronnes en céramique (alumine) entièrement frittée et de couleur analogue à celle des dents naturelles. Les propriétés mécaniques du matériau Procera®, les indications, les limitations ainsi que d'autres domaines d'utilisation sont discutés. Les procédés techniques et cliniques sont décrits et illustrés à partir de cas cliniques réels.