

# GC get connected<sup>10</sup>

Your product and innovation update



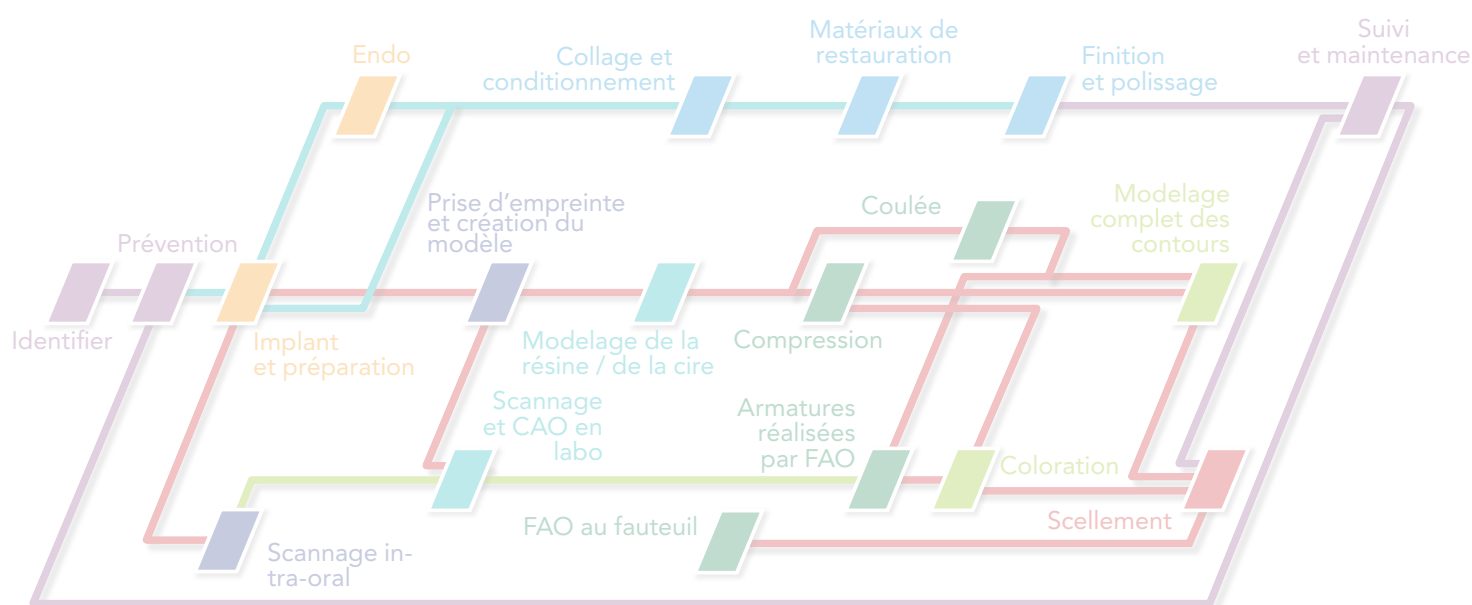
2018



**GC**

# Sommaire

**Bienvenue dans GC Get Connected, la Newsletter de GC Europe qui met en avant nos dernières innovations de produits, techniques et tendances de la dentisterie restauratrice.**



- |           |                                                                                                                                                                                                                             |    |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>1.</b> | Le mot de bienvenue de M. Puttini                                                                                                                                                                                           | 3  |
| <b>2.</b> | Initial™ LiSi Press pour toutes les restaurations en céramique sur préparations présentant une coloration<br>Par Stefan M. Roozen, Maître prothésiste dentaire, Autriche                                                    | 5  |
| <b>3.</b> | Restaurations indirectes en vitrocéramiques renforcées à la leucite par CFAO - Étude de cas<br>Par le Dr R. Venelinov et le Dr K. Gospodinov, Bulgarie                                                                      | 13 |
| <b>4.</b> | Penser autrement est à la page<br>Une céramique hybride comme matériau auxiliaire pour le traitement implantaire et de dents unitaires par CFAO.<br>Par Carsten Fischer, Maître prothésiste dentaire, Francfort-sur-le-Main | 25 |
| <b>5.</b> | Améliorer vos diagnostics<br>Que peut nous apprendre la fluorescence photo-induite ?<br>Par le Dr Stephane Browet, Belgique                                                                                                 | 35 |
| <b>6.</b> | Verres ionomères : des matériaux de choix en dentisterie pédiatrique ?<br>Par Thomas Trentesaux, Caroline Leverd, Mathilde Laumaille, Marion Jayet, Caroline Delfosse, France                                               | 41 |
| <b>7.</b> | Nouvelle génération de restaurations en composite renforcé de fibres courtes pour les dents postérieures<br>Par Márk Fráter, DMD et András Forster, DMD                                                                     | 49 |
| <b>8.</b> | Restaurations esthétiques complexes : allier des matériaux de différente nature<br>Par le Dr Silvia Del Cid, Espagne                                                                                                        | 55 |
| <b>9.</b> | Guide d'assemblage de GC<br>Choisir l'agent de collage approprié pour chaque indication                                                                                                                                     | 59 |



## Chers lecteurs, chères lectrices,

Bienvenue dans la 10<sup>e</sup> édition de  
la Newsletter Get Connected de GC.

*Chers lecteurs, chères lectrices,*

*Bienvenue dans la première édition de GC Get Connected de l'année 2018. Une autre année fiscale s'achève pour GC, et quelle année ! Nos nouveaux marchés ont crû en taille et en nombre, nos marchés existants se sont élargis et surtout, le nombre d'associés dans nos filiales a augmenté. Merci infiniment pour la confiance que vous nous témoignez !*

*Pour simplifier votre navigation à travers toute la gamme GC, nous avons conçu un nouveau catalogue interactif de produits. Ses 88 pages fournissent une mine de renseignements sur les principales indications des produits, des liens vers des tutoriels vidéo, des apps et des informations sur les commandes. Disponible en cinq langues – anglais, allemand, français, italien et espagnol, il peut être consulté sur le site [www.gceurope.com/products/catalogue](http://www.gceurope.com/products/catalogue).*

*Pour ce qui est des nouveaux produits GC, je tiens à commencer par G-ænial Universal Injectable – notre matériau de restauration composite injectable photopolymérisable hautement résistant. Même les zones les plus inaccessibles peuvent être comblées sans laisser le moindre vide grâce à l'embout applicateur flexible, capable d'atteindre le fond de toute cavité. G-ænial apporte la réponse idéale pour des restaurations sûres et durables. Je souhaite également mentionner les extensions de notre portefeuille de laboratoire : Initial Spectrum Stains, Initial IQ One Body Lustre Paste NF Effect Shades et Initial Enamel Opal Boosters. Tous sont conçus dans le souci constant de satisfaire les besoins et les exigences de nos clients. Sans oublier évidemment le GC Modeling Liquid qui permet de façonner les matériaux composites pour restaurations directes. Appliqué au moyen d'un pinceau, il facilite l'obtention d'une morphologie parfaite et d'une finition lisse.*

*Il y a bien d'autres nouvelles concernant l'ensemble de nos services, mais je souhaite particulièrement attirer votre attention sur les innovations de notre section numérique. Notre équipe a déployé des efforts considérables en vue d'adapter la gamme aux tendances de la dentisterie. Nous attendons beaucoup de nouvelles choses dans ce domaine, alors restez connectés !*

*Par ailleurs, notre centre de fraisage de Louvain en Belgique ne cesse de monter en puissance. Trois nouveaux associés ont rejoint l'équipe. Le parc de machines, constitué de modèles du grand fabricant Matsuura, est maintenant renforcé par un équipement industriel DMG. Notre garantie sur toutes les restaurations en céramique et résine est prolongée jusqu'à 5 ans, à 10 ans sur les restaurations métalliques, et à vie sur les implants Aadvia. Bref, le centre de production CFAO ultramoderne de GC offre des solutions pour les cas les plus complexes.*

*Je vous souhaite d'apprécier cette édition de GC Get Connected, et surtout n'hésitez pas à nous informer de tout sujet que vous souhaiteriez voir aborder à l'avenir.*

*Michele Puttini*

Président, GC Europe

# Soyons sociaux

Dans le souci de tenir nos clients au fait de nos produits et de les aider à utiliser nos produits en connaissance de cause, GC est largement présent sur les chaînes des médias sociaux. Ne manquez pas de nous rejoindre ici :



**Souscrivez à la page  
YouTube de GC**



**Aimez-nous sur  
Facebook**

GC Europe HQ  
GC Iberica  
GC UK  
GC Nordic  
GC France  
GC Austria and  
Switzerland  
GC Israel  
GC EEO Bulgaria  
GC Russia  
GC EEO Romania  
GC EEO Slovakia  
GC Germany



**Suivez-nous sur Twitter**

GC Europe  
GC Benelux  
GC UK  
GC Iberica



**Suivez-nous sur  
LinkedIn**



## Dites le nous !

**Comment avez-vous découvert GC Get Connected ?**

**Avez-vous des propositions d'articles ?**

**Contactez nous !**

**Veuillez envoyer vos commentaires et retours à**

**[marketing@gceurope.com](mailto:marketing@gceurope.com)**



**Stefan M. Roozen,**  
**Maître prothésiste dentaire**  
Zell am See / Autriche

Stefan Roozen est né au Tyrol en 1980. Il a commencé ses études de prothésiste dentaire en 1995 et a obtenu son diplôme en 1999 à Salzburg. Depuis, il a participé à de nombreux cours de formation dans son pays et à l'étranger. Il a commencé sa carrière en 2001, au laboratoire dentaire Pils Zahn-Technik GmbH où il occupe encore aujourd'hui le poste de responsable de laboratoire et d'adjoint à la gestion. En 2002, il a fréquenté l'école de maîtrise de Baden / Vienne où il a obtenu son diplôme en 2003. Ses principaux domaines de travail, sont les reconstructions prothétiques complexes (dento et implanto-portées), les restaurations exigeantes des zones esthétiques et fonctionnelles. Il est l'auteur de plusieurs publications internationales, conférencier externe à l'école de maîtrise autrichienne, conférencier et co-conférencier dans le cadre de formations et de congrès internationaux consacrés aux reconstructions fixes, aux céramiques, à l'implantologie, aux prothèses et à la conception et fabrication assistées par ordinateur (CFAO).

# Initial™ LiSi Press

## pour toutes les restaurations en céramique sur préparations présentant une coloration

Par **Stefan M. Roozen,**  
Maître prothésiste dentaire, Autriche



Le disilicate de lithium nous offre une possibilité exceptionnelle de fabriquer des prothèses d'aspect naturel.

Outre son degré élevé de stabilité, la capacité de ce matériau à transmettre la lumière est ce qui le rend si intéressant. La coiffe en céramique sur une couronne céramo-métallique classique est un bon exemple des gains esthétiques considérables que l'augmentation de la translucidité permet d'obtenir. Le disilicate de lithium produit notamment des résultats esthétiques concluants dans les cas de restaurations entièrement anatomiques, surtout dans la région postérieure et même lors d'une utilisation monolithique.

La céramique de stratification GC Initial LiSi est idéale pour la finition ou le revêtement par couches dans la région antérieure. À cet effet, la technique de découpe du bord libre (cut-back) offre une excellente combinaison de stabilité et de grande qualité esthétique. La couronne entièrement anatomique, réalisée en céramique pressée MT (translucidité moyenne), avec légère réduction vestibulaire, utilisation de colorants Lustre Pastes et d'overlays en céramique de stratification GC initial LiSi d'une épaisseur minimale, est un concept extrêmement efficace. L'utilisation de ces variantes permet à la substance dentaire sous-jacente de demeurer une partie esthétique de la couronne, sans aucun revêtement bloquant la lumière. Toutefois, la coloration des moignons ne doit pas être trop marquée.

Les structures d'opacité moyenne (MO) sont généralement utilisées pour compenser des substrats sombres. Ce système compact opaque doit néanmoins être recouvert par des céramiques de stratification et ne peut être totalement contouré.

L'étude de cas suivante décrit la technique utilisée pour une restauration tout-céramique par Initial LiSi Press de GC (une vitrocéramique en disilicate de lithium) sur une préparation présentant une forte coloration.



## Initial™ LiSi Press pour toutes les restaurations en céramique sur préparations présentant une coloration

### La situation initiale

La jeune patiente était insatisfaite de l'aspect esthétiquement déplaisant de la couronne en zircone (Zr) posée sur la dent 21.

La forme et la teinte de la restauration existante étaient inadaptées, surtout dans la région cervicale qui apparaissait trop opaque. Le caractère non naturel de la transmission de la lumière par le matériau au niveau du rebord gingival est un phénomène fréquemment observé avec la zircone.

Chez cette patiente, le reflet rougeâtre de la gencive au niveau des régions cervicales des dents naturelles était particulièrement visible et il avait été fait très peu de cas de cette particularité lors de la pose de la restauration précédente.



**Fig. 1:** La couronne ZR existante sur la dent 21.



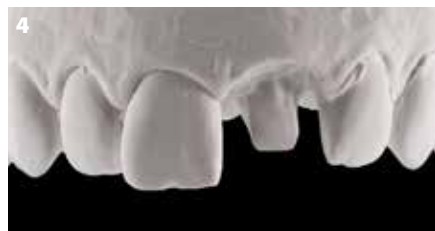
**Fig. 2:** La couleur sombre de la préparation est apparue après le retrait de la couronne.



**Fig. 3a:** La coloration rouge de la région cervicale de la dent naturelle 11 (par comparaison avec la teinte A1).



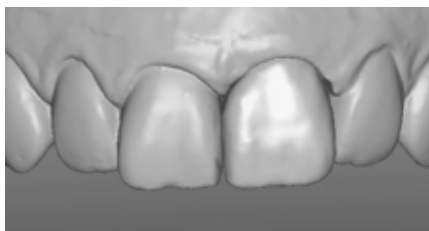
### Fabrication de la structure



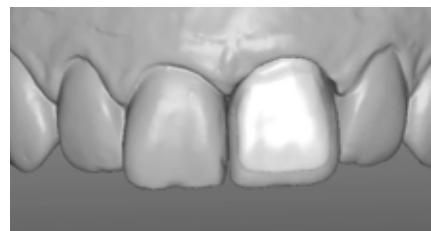
**Fig. 4:** Production de la coiffe en cire par CFAO.

La couronne existante a été éliminée puis une nouvelle restauration a été préparée. Après la création du modèle, la coiffe en cire a été fabriquée par CFAO.

L'élément a été fixé conformément au protocole. Des passages d'air supplémentaires ont été prévus afin de prévenir une compression de l'air dans la région marginale et, de ce fait,



d'éventuelles imprécisions dans le résultat de la pressée subséquente. Le liquide de traitement de surface de modèles en cire SR Liquid a été pulvérisé sur la surface, puis la surface revêtue avec LiSi PressVest (Fig. 5). Après un temps de prise d'environ 20 minutes, le cylindre a été placé



dans le four préchauffé. Plus la température à laquelle le revêtement à liant phosphate est chauffé est haute, plus la résistance à la compression du matériau est élevée. Par conséquent, la température initiale du four a été réglée à 900 °C puis diminuée jusqu'à 850 °C après l'introduction du cylindre.

Il est important d'utiliser la technique d'enfournement rapide pour le traitement du matériau de revêtement car elle permet une expansion relativement constante. En effet, la technique classique d'enfournement lent provoque d'abord une expansion (transformation de la cristobalite autour de 250 °C) puis une contraction (due à la décomposition du phosphate d'ammonium autour de 350 °C). Les cycles d'expansion et de contraction du matériau favorisent ainsi la formation de petites fissures.

Pour la teinte du matériau pressé, le choix s'est porté sur le lingotin MOO ; ce choix reposait sur le contraste entre la coloration noire du moignon et la teinte claire ciblée. Ce matériau est parfait pour réaliser une stratification assurant un niveau élevé de fluorescence et de luminosité. Il est doté d'un excellent pouvoir couvrant dû à son opacité relativement élevée.

Après la pressée et le refroidissement, l'élément a été sablé à l'aide de billes de verre. Initial LiSi Press de GC garantit la quasi-absence de toute couche de réaction et le besoin d'une acidification est donc écarté. Il en résulte une surface très homogène et parfaitement adaptée (Fig. 7 et 9).



**Fig. 5:** L'élément en cire préparé pour le revêtement avec LiSi PressVest (selon la technique de Toshio Morimoto, Osaka).

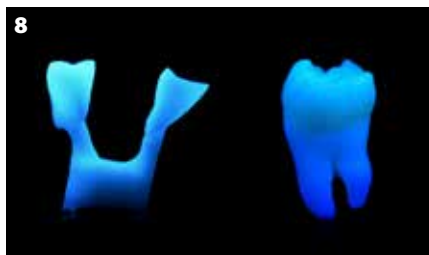
La capacité de ce matériau à reproduire une fluorescence naturelle est unique et l'ajout d'une fluorescence supplémentaire n'est pas nécessaire, comme cela est le cas avec d'autres matériaux de structure. On obtient ainsi des restaurations qui sont conformes au modèle naturel et dont la fluorescence est émise du plus profond de la préparation (Fig. 8).



**Fig. 6:** Initial LiSi Press de GC, dotée d'une résistance à la flexion > 500 MPa.



**Fig. 7:** La pressée produit un résultat homogène, pratiquement sans formation d'une couche de réaction.



**Fig. 8:** Le lingotin MOO présente une excellente fluorescence.



**Fig. 9:** Parfaite adaptation du bord de la coiffe pressée.

**Initial™ LiSi Press**  
pour toutes les restaurations  
en céramique sur préparations  
présentant une coloration

**Cuisson et couche de connexion**



**Fig. 10:** La préparation dentaire sombre a pu être revêtue par une coiffe d'une épaisseur approximative de 0,9 mm.



**Fig. 11:** La structure blanche naturelle sur le modèle de travail.



**Fig. 12:** Coloration et ajustement de la teinte avec les colorants GC Initial Lustre Pastes NF.

Les GC Initial Lustre Pastes NF ont été appliquées sur la coiffe blanche nue afin d'adapter sa teinte de base (Fig. 12). À cette fin, nous avons utilisé les teintes L-N, une pâte lustre clair, et L-A ; la région incisive a été revêtue d'un mélange de teintes L-5 et L-7. La coloration rouge de la région cervicale a été accentuée à l'aide de la teinte LP-M2 afin de reproduire le reflet de la gencive adjacente, évoqué précédemment. Il



**Fig. 13:** Brillant obtenu avec la teinte L-A : création d'un meilleur effet de profondeur dans la zone incisive avec du « violet » ; le reflet rouge de la région cervicale a été accru par l'ajout de la teinte LP-M2 (gencive).

était important de n'appliquer qu'une légère touche de la teinte réelle, et d'éviter une trop forte intensité (Fig. 13). Après la cuisson au four, le liquide de glaçage a été appliqué une fois de plus et saupoudré avec la teinte FD-91 à l'aide d'un pinceau. L'excès a été soufflé à la bouche et brûlé. Nous avons ainsi obtenu une structure très dynamique qui présentait la teinte voulue et une surface diffusant la lumière (Fig. 15).



**Fig. 14:** Léger saupoudrage de poudre céramique.



**Fig. 15:** Le résultat après la cuisson montrant une surface dynamique dotée d'une jolie teinte.



## Stratification de la céramique

Nous sommes alors passés à la stratification de la céramique GC Initial LiSi. La poudre de dentine primaire INside a été utilisée pour obtenir un effet relativement chromatique dans la profondeur de la restauration. Dans le cas de cette patiente, 20 % de poudre Bleach Dentin ont été mélangés avec la teinte IN-44 pour accroître légèrement sa luminosité. Le tiers incisif a été traité à l'aide de poudre Fluo Dentin de teinte FD-91 puis de la dentine mélangée avec un matériau transparent neutre a été appliquée en direction du bord incisif pour accentuer l'effet de profondeur. La surface incisive a été revêtue d'un mélange constitué d'émail E-58 et de poudre Translucant TN. Le tout a été humidifié au moyen d'un peu de liquide de coloration afin de permettre la mise en place précise du lobe à l'aide de la teinte FD-91. Une fine couche de

poudre Clear Fluorescence (CL-F) a été appliquée sur la structure interne terminée pour reproduire la dentine sclérotique. Des liserés mésiaux et distaux ont été réalisés avec de l'émail opaque de teinte EOP-3 et un liseré horizontal très discret l'a été à l'aide de la teinte EOP-2 pour créer davantage de luminosité. Les teintes CT-21 et CT-22 ont été utilisées dans la région cervicale. La forme définitive a été entièrement revêtue d'émail de teintes E-58 et EOP-2 (25 %). Finalement, un effet de halo a été reproduit au moyen d'une application supplémentaire d'émail de teinte EO-15 dans la région incisive. La stratification a été surcontourée pour compenser la rétraction due au frittage.

Un soin particulier a été apporté à la précision de la cuisson subséquente car la plage de cuisson du disilicate de lithium est très étroite. De manière générale, nous n'avons pas tenté de procéder à des cycles de cuisson répétés dans le but d'obtenir le meilleur niveau de brillance, de teinte et de translucidité.

Le façonnage final a été suivi d'une courte et légère cuisson de glaçage qui a permis de fermer les pores superficiels. Le degré de brillance a été directement déterminé sur la patiente pendant l'essayage de la couronne et obtenu au moyen d'un polissage mécanique. Cette étape a encore augmenté la solidité de la surface et créé un effet satiné naturel (Fig. 18-19-20).

16a



16b



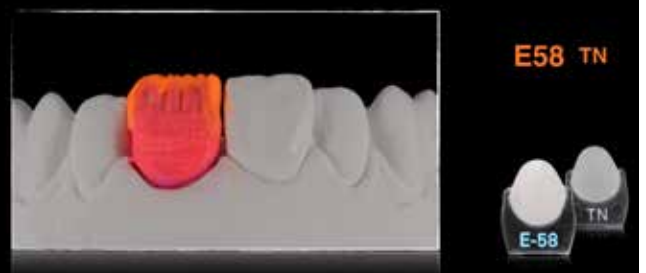
16c



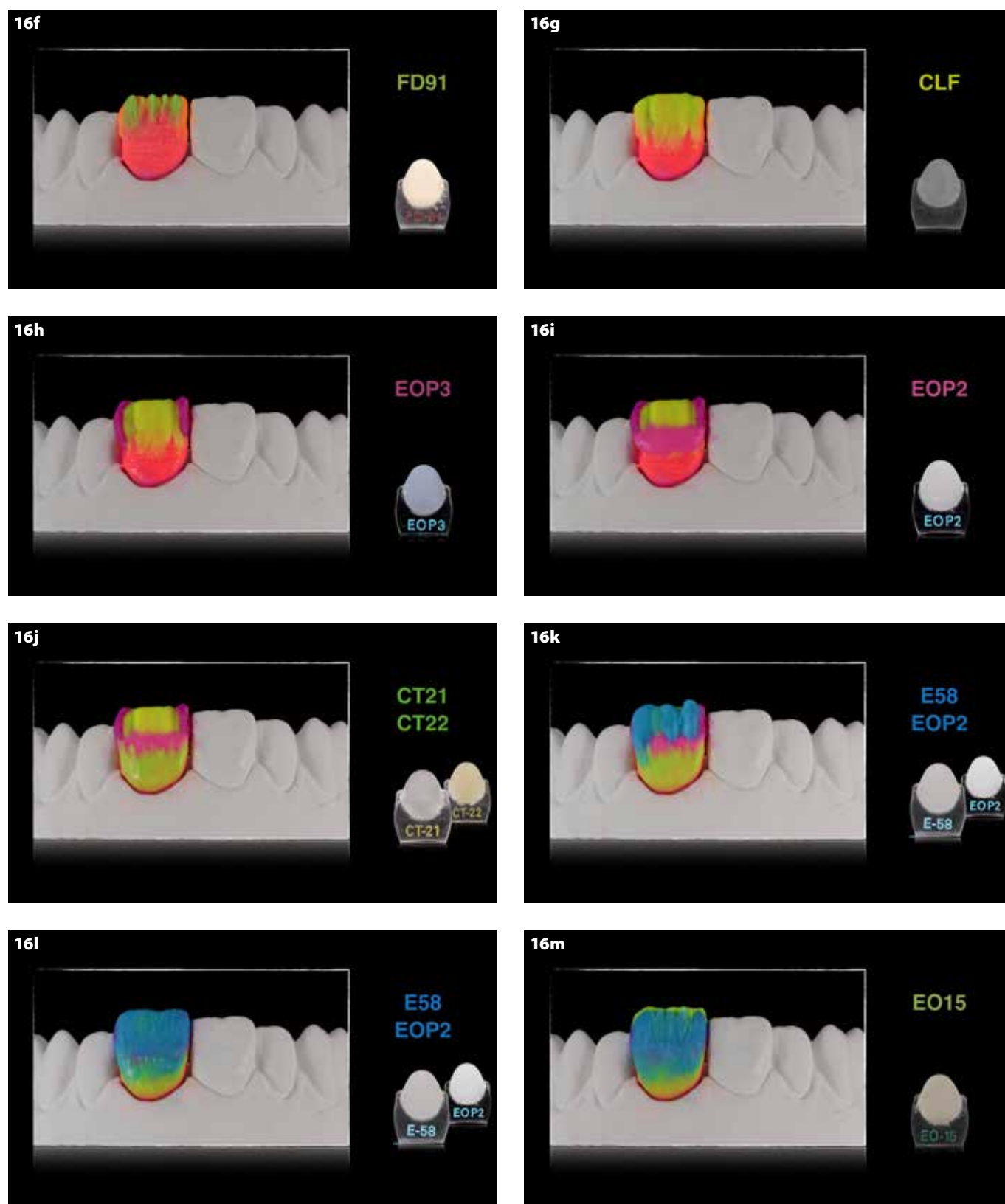
16d



16e



Initial™ LiSi Press  
pour toutes les restaurations  
en céramique sur préparations  
présentant une coloration



**Fig. 16:** Les étapes de stratification de la céramique GC Initial LiSi.



**Fig. 17:** Le résultat après cuisson.



**Fig. 20:** La couronne terminée après la cuisson de glaçage.



**Figs. 18-19:** Adaptation et finition de la surface.

## Résultats et conclusion

Après une évaluation et un contrôle de la qualité de la restauration dans la bouche de la patiente, certains ajustements ont été réalisés et la couronne préparée selon le protocole de scellement. Le scellement est le point final du traitement dont l'objectif a toujours été de ne laisser aucune trace visible du travail et de parvenir à une excellente intégration dans l'environnement naturel.

Malgré la situation initiale délicate, le choix judicieux des matériaux a permis de répondre aux exigences esthétiques élevées de la patiente. Les matériaux étaient parfaitement adaptés les uns aux autres et ont donc offert un niveau élevé de sécurité et d'efficacité tout au long du travail.

La vitalité et la fluorescence naturelle de GC Initial LiSi Press sont remarquables. La transmission de la lumière à travers toute la couronne dans la zone du sillon gingivo-dentaire est également appréciable. Elle illumine l'élément et prévient les ombres grises. La couronne semble tout à fait naturelle (Figs. 21 et 22).



**Figs. 21-22:** Le résultat final en bouche.

# La beauté naturelle restaurée.



*initial*<sup>TM</sup>  
LiSi Press

## Le Disilicate de Lithium redéfini

Le premier lingotin céramique disilicate de lithium bénéficiant de la technologie HDM de Micronisation Haute Densité qui lui procure une résistance à la flexion sans précédent (508 MPa) et une esthétique inégalée : fluorescent, lumineux et naturel !



Initial IQ LiSi Press, indication : lingotin en céramique disilicate de lithium pour technique pressée. Classe IIa. Dispositif médical pour soins dentaires réservé aux professionnels de santé, non remboursé par la sécurité sociale. Lire attentivement les instructions figurant dans la notice ou sur l'étiquetage avant toute utilisation. Organisme certificateur : n°0086 - Distribués par GC France.





#### **Dr Rosen Venelinov**

Le Dr Venelinov a obtenu son diplôme en 2000 à la faculté de médecine dentaire de l'université de médecine de Plovdiv (Bulgarie). En 2001, il a fondé le cabinet dentaire Dental Studio Venelinov. En 2003, il a orienté son activité professionnelle vers l'endodontie puis, en 2004, vers la dentisterie esthétique. Depuis 2006, il est membre et co-fondateur de la Société bulgare d'endodontie. Ses conférences à l'occasion de nombreux colloques dentaires bulgares et internationaux sont renommées. Il est aussi conférencier et leader d'opinion de la filiale bulgare de l'entreprise GC (Japon) depuis 2007 et de l'entreprise Coltène (Suisse) depuis 2010, toujours dans le domaine de l'endodontie. Les articles du Dr Venelinov ont été publiés dans plusieurs revues bulgares et internationales. Il coopère au développement d'instruments pour composites avec l'un des plus grands fabricants des États-Unis - Paradise Dental Technologies. L'entreprise produit un kit dont il est le concepteur : le kit pour composites « DrV ».



#### **Dr Kostadin Gospodinov**

Le Dr Gospodinov a obtenu son diplôme de Master en médecine dentaire en 2014 à la faculté de médecine de Varna (Bulgarie). Entre 2013 et 2017, il a participé activement au colloque Sofia Dental Meeting. Il fréquente régulièrement divers cours de maîtrise sur les techniques directes et indirectes en dentisterie esthétique. Ses domaines d'intérêt sont la médecine dentaire numérique et les technologies de conception et fabrication assistées par ordinateur (CFAO).

# Restaurations indirectes en vitrocéramiques renforcées à la leucite par CFAO

## Étude de cas

Par le Dr R. Venelinov et le Dr K. Gospodinov, Bulgarie

Le choix des matériaux et des techniques pour la restauration indirecte de dents fracturées a toujours été un élément critique dans la planification d'un traitement. Le choix se complique encore en raison des innombrables matériaux de restauration présents sur le marché, notamment les composites et les céramiques<sup>(1)</sup>. Dans le processus de restauration, il est donc essentiel de rechercher un équilibre entre la facilité d'exécution, la prévisibilité du résultat final et le coût du traitement.

La durabilité des restaurations est également un critère important et c'est pourquoi la céramique est souvent le matériau de choix. De nos jours, les fabricants proposent de nombreuses variétés de céramiques (feldspath, vitrocéramique, disilicate de lithium), de zircons, de céramiques/composites hybrides, etc... Il est aussi possible d'établir une distinction entre les différents procédés de fabrication :

technique analogique classique ou technologie numérique. En technique analogique, une empreinte est prise après la préparation des dents ; l'empreinte est ensuite coulée et le prothésiste dentaire crée manuellement les restaurations définitives. La technologie numérique signifie par contre : empreinte numérique, conception, fraisage et caractérisation, et sa popularité ne cesse d'augmenter. Dans le monde trépidant d'aujourd'hui, la technologie numérique nous fournit une relative facilité d'exécution, un résultat final prévisible, une grande précision, un temps d'exécution plus court (économie de temps et de ressources pour le clinicien mais aussi pour le patient) et un coût optimal du produit final.

La sélection des matériaux dépend également de leurs propriétés. Les vitrocéramiques renforcées à la leucite représentent le choix parfait pour une restauration des zones antérieures et

## Restaurations indirectes en vitrocéramiques renforcées à la leucite par CFAO

distales, sans problèmes occlusaux et para-fonctionnels (bruxisme, occlusopathies).

Les avantages des vitrocéramiques à base de leucite sont leur degré élevé de translucidité, les propriétés optiques/

mécaniques favorables et leur vaste plage d'applications, notamment les inlays, onlays, facettes et couronnes<sup>(2)</sup>. On peut en outre évoquer le traitement aisé et sans risque d'éclats au niveau des zones minces proches

des limites marginales, la manière simple et prévisible de caractériser la teinte et l'aptitude au polissage. Tous ces éléments font donc de ces matériaux un choix logique au sein de la clinique.

### Cas 1 - Restaurations partielles indirectes dans la région postérieure



**Fig. 1:** Vue occlusale de la dent 27



**Fig. 2:** Vue occlusale de la dent 17



**Fig. 3:** Préparation de la dent 17

#### Situation initiale

Un patient de 19 ans s'est présenté à notre centre dentaire en vue d'une restauration de sa deuxième molaire inférieure. La dent 47 avait fait l'objet d'un traitement endodontique deux ans auparavant, après quoi elle avait été restaurée au moyen d'un composite (Fig. 1). La restauration préoccupait la mère du patient car elle se dégradait. Il nous était donc demandé d'effectuer une restauration plus stable et durable de la dent. Selon le patient, la dent était restée asymptomatique et ne lui avait causé aucun problème après le premier traitement.

Le patient nous avait procuré une radiographie prise 2 semaines avant la consultation. Le cliché montrait clairement que la dent avait pivoté de 180 degrés (la face mésiale était en position distale). Les courbures apicales des deux racines pointaient en mésial.

Un instrument endodontique fracturé (une partie d'une spirale lentulo, d'une longueur de 2 à 3 mm) se trouvait dans la portion apicale de la racine mésiale, apicalement par rapport à la courbure canalaire, et le canal distal n'était pas complètement obturé. Aucune modification périapicale ne pouvait être observée sur la radiographie. Un examen intra-oral a révélé la présence d'une ancienne obturation occupant les deux tiers de la dent, dont seules les parois distales et linguales ainsi qu'une partie de la face vestibulaire étaient préservées. Les limites marginales du composite présentaient une coloration brunâtre indicative d'une micropercolation. Une carie secondaire était également visible sur la face occlusale. La restauration ne présentait aucun contact occlusal avec la dent antagoniste.

Un examen des dents antagonistes a révélé une dysplasie amélaire et une lésion carieuse sur la face mésiale de

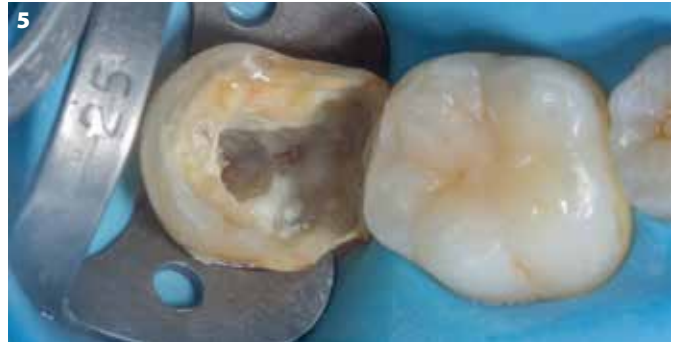
la dent 17. On n'observait aucun changement au niveau du parodonte mais on remarquait clairement l'absence de gencive attachée dans la zone vestibulaire. La muqueuse jugale partait du sillon gingivo-dentaire en direction distale (Fig. 2). Après un entretien avec le patient et sa mère, nous avons décidé de restaurer la molaire inférieure à l'aide d'une couronne tout-céramique. En raison de l'équateur nettement marqué en mésial et de la paroi très mince dans cette zone, la préparation de la dent a consisté à réaliser un contour vertical selon les concepts de la technique B.O.P.T. (Biological Oriented Preparation Technique) décrite par Ignazio Loi.<sup>(3)</sup> Un onlay en céramique, ne recouvrant que les surfaces et les cuspidés atteintes, a été planifié pour restaurer la molaire supérieure (Fig. 3).<sup>(4)</sup>

## Préparation

Après la mise en place de la digue en caoutchouc, l'ancienne obturation et le ciment sous-jacent ont été éliminés ainsi que toutes les lésions carieuses. La cavité endodontique a ensuite été scellée avec un composite renforcé de fibres (everX Posterior, GC). L'obturation a été entièrement recouverte d'un composite de reconstitution corono-radulaire à prise duale (Gradia Core, GC) (Figs. 4-7).



**Fig. 4:** Élimination de l'ancienne restauration - une base de ciment au phosphate de zinc se trouvait sous la restauration en composite.



**Fig. 5:** Cavité après la préparation endodontique, après élimination de l'ancienne restauration et le sablage au moyen d'Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 27 µm.



**Fig. 6:** Scellement de la cavité avec everX Posterior. Nous avons restauré les 3/4 de la profondeur anatomique en quelques couches, chacune d'une épaisseur de 3-4 mm.



**Fig. 7:** Il est important de recouvrir everX Posterior avec un composite. Dans ce cas, Gradia Core a été utilisé. Vue vestibulaire de l'obturation composite finale (Gradia Core).

La dent 47 a été préparée selon la technique décrite par le Dr Ignazio Loi<sup>(4)</sup>. Une couronne provisoire a été fabriquée et laissée en place durant 4 semaines pour permettre la cicatrisation des tissus gingivaux. Ensuite, l'état du rebord gingival de la dent 47 a été examiné au cours d'une visite de suivi (Fig. 8).



**Fig. 8:** La dent 47 après préparation selon la technique verticale.

## Restaurations indirectes en vitrocéramiques renforcées à la leucite par CFAO

### Scannage, fraisage et caractérisation

Le jour prévu de la scanographie, la lésion carieuse de la dent 17 a été éliminée après une anesthésie du site (Ubistezin, 3M ESPE), la digue en caoutchouc a été mise en place et la dent préparée. La préparation couvrait les parois vestibulaires, mésiales et une partie de la paroi distale (Fig. 9).<sup>(5)</sup> Une réduction de la face occlusale des cuspidés vestibulaires a également été réalisée afin d'atténuer les anomalies dysplasiques. La dentine a été immédiatement scellée à l'aide d'un adhésif pour y prévenir l'infiltration de micro-organismes et de colorants.<sup>(6-9)</sup>



**Fig. 9:** Préparation de la dent 17

Les dents ont été scannées et l'occlusion enregistrée à l'aide d'un scanner intra-oral (Omniscam, Dentsply Sirona). Les modèles virtuels ont été créés dans le logiciel de prise de vue, et la morphologie définitive des constructions a été planifiée (Figs. 10-13) tout en tenant compte des dents adjacentes et antagonistes. La base de la couronne a été volontairement épaissie afin d'obtenir un meilleur support du rebord gingival et d'établir le profil d'émergence.<sup>(10)</sup> Les restaurations définitives ont été fraisées dans des blocs de vitrocéramique renforcée à la leucite - bloc Initial LRF, A1 HT C14 (GC). Après le fraisage, l'onlay et la couronne ont été caractérisés avec des peintures à base d'oxyde et revêtus d'une couche d'Initial LRF Glaze Paste (GC) (Fig. 14a).



**Fig. 10:** CAO - conception de la préparation après le scannage de la dent 47.



**Fig. 11:** CAO - conception de la restauration céramique de la dent 47.



**Fig. 12:** CAO - conception de la préparation après le scannage de la dent 17.

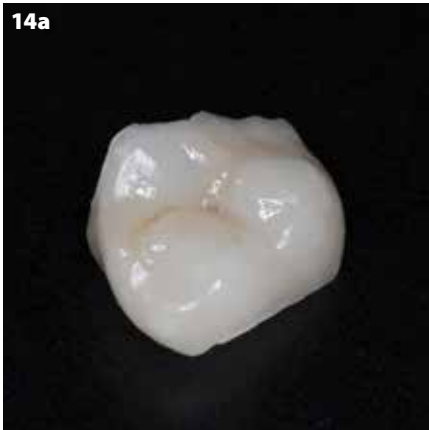


**Fig. 13:** CAO - conception de la restauration céramique de la dent 17.

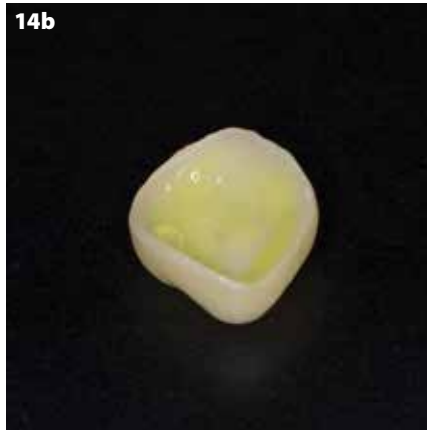


## Assemblage

Au cours de la visite suivante, les deux restaurations en vitrocéramique ont été préparées en vue de l'assemblage. Les intrados ont été sablés au moyen d'une poudre d'oxyde d'aluminium ( $50\text{ }\mu\text{m}$ ) et traitées par un gel d'acide fluorhydrique (9,5 %) pendant 30 secondes (Fig. 14b) puis ce dernier a été entièrement rincé par une pulvérisation d'eau (Fig. 14c). Ensuite, de l'acide orthophosphorique à 35 % a été appliqué pendant 60 secondes (Fig. 14d). Après un rinçage, les restaurations ont été plongées dans de l'alcool et le tout soumis aux ultrasons pendant 2 minutes. Les surfaces mordancées ont été traitées au silane - G-Multi Primer (GC) et mises à sécher (Fig. 14e). Finalement, une mince couche de résine non chargée - Composite Primer (GC) - a été appliquée.



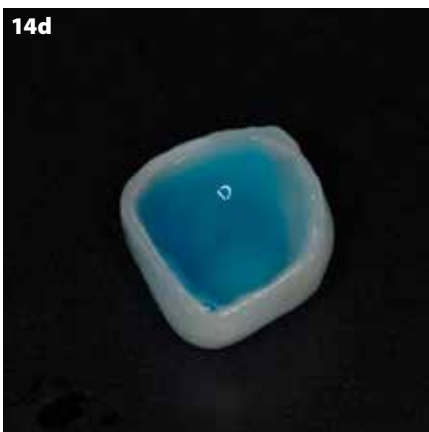
**Fig. 14a:** Onlay



**Fig. 14b:** Mordantage à l'acide fluorhydrique (HF) à 9,5 %.



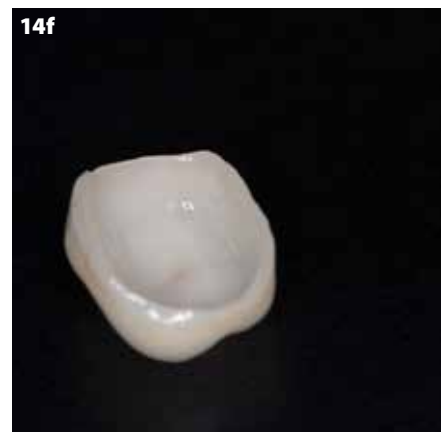
**Fig. 14c:** Surface mordancée.



**Fig. 14d:** Nettoyage et élimination des résidus avec  $\text{H}_3\text{PO}_4$ .



**Fig. 14e:** Application de GC Multi Primer.



**Fig. 14f:** Intrados de la restauration prétraitée.

## Restaurations indirectes en vitrocéramiques renforcées à la leucite par CFAO

Selon les indications du fabricant, l'utilisation de Composite Primer n'est pas une étape obligatoire. Le protocole que nous suivons à la clinique fait intervenir une mince couche de résine non chargée. Composite Primer contient du 2-hydroxyéthylméthacrylate, qui se lie avec les groupes méthacrylate de G-Multi Primer. Il se crée ainsi une couche de résine inhibée plus épaisse avec laquelle le ciment résine adhésif peut se lier. Toute exposition à la lumière a été évitée avant l'application du ciment résine. <sup>(15)</sup> La dent 17 a été nettoyée à l'aide d'une poudre d'oxyde d'aluminium (27 µm, sous une pression d'air de 2MPa). L'émail a été soumis à un mordantage sélectif à l'acide ortho-phosphorique, rincé complètement et séché, puis l'adhésif G-Premio Bond (GC) a été appliqué (Figs. 15-16). Après 10 secondes, un séchage a été effectué sous une pression d'air maximale, suivi d'une polymérisation à raison de 10 secondes par surface. G-CEM LinkForce (GC), une colle composite à polymérisation duale (Fig. 17), a été appliquée dans l'intrados de l'onlay puis cet onlay préparé a été mis en place en exerçant une légère pression sur la surface occlusale (Fig. 18). Après une photo-polymérisation rapide permettant d'obtenir un état de semi-gel (tack-curing) du ciment durant 2 secondes par surface, il a été aisé d'éliminer l'excès au moyen d'un instrument.



**Fig. 15:** Mordantage sélectif à l'acide avec  $H_3PO_4$ .

L'espace interdentaire a été nettoyé avec une soie dentaire Super Floss et après l'application de gel de glycérine sur les limites marginales, une polymérisation complète a été effectuée, à raison de 60 secondes par face. Finalement, le gel a été rincé, les limites marginales ont été vérifiées afin d'y déceler la présence éventuelle d'un excès de colle résiduelle, et les faces proximales ont été polies au moyen de bandes abrasives métalliques et plastiques dont la taille des



**Fig. 16:** Application de G-Premio Bond.

grains allait en décroissant. La digue en caoutchouc a été retirée et la finition des limites marginales a été réalisée au moyen de disques polissoirs en caoutchouc Diacomp Twist (EVE), réglés à 5 000 tr/min sous pression minimale et sans pulvérisation d'eau. Une meulette en poils de chèvre réglée à 5 000-10 000 tr/min a été utilisée sous pression nulle pour la dernière phase de polissage à sec afin d'obtenir une surface très brillante (Fig. 19). En raison du type de bord de



**Fig. 17:** G-CEM LinkForce - ciment adhésif à polymérisation duale.



**Fig. 18:** Mise en place de l'onlay sur la dent 17.



**Fig. 19:** Onlay scellé.



**Fig. 20:** Utilisation d'un astringent pour sécher le sillon gingivo-dentaire.



**Fig. 21:** Mise en place d'un cordon rétracteur en téflon.



**Fig. 22:** Vérification des contacts occlusaux.



**Fig. 23:** Résultat final pour la dent 47 a. vue occlusale ; b. vue vestibulaire

la préparation de la dent 47, il n'était pas possible de l'isoler avec une digue en caoutchouc. Un astringent a été appliqué pour sécher le sillon gingivo-dentaire (Fig. 20) et un cordon rétracteur en téflon a été mis en place (Fig. 21). La dent a été nettoyée à l'aide d'une brosse et d'une pâte à polir prophylactique (sans fluor), puis G-Premio Bond (GC) a été appliqué pendant 10 secondes et laissé au repos pendant 10 autres secondes. Une

pulvérisation à l'air a été utilisée pour sécher la surface durant 10 secondes sous pression d'air maximale. L'adhésif a été photopolymérisé à raison de 10 secondes par surface.

Après l'application de G-CEM LinkForce, la couronne a été posée sur la dent. Une technique similaire à celle de la dent 17 a été utilisée, à la différence près que l'excès de colle a été éliminé après la polymérisation complète du

matériau en raison du saignement survenu pendant la procédure. Pour ce faire, une curette parodontale très pointue, Montana Jack (PDT), a été utilisée. Finalement, le cordon en téflon a également été retiré et les contacts occlusaux ont été vérifiés (Fig. 22). Grâce à la conception numérique, les contacts occlusaux et proximaux correspondaient aux contacts prévus dans le plan de traitement.

## Dernier contrôle

Au bout d'une semaine, l'adaptation de la restauration, l'aspect après la réhydratation des dents et l'état de la gencive ont été examinés à l'occasion du dernier contrôle (Figs. 23-24).



**Fig. 24:** Résultat final pour la dent 17 a. vue occlusale ; b. vue vestibulaire

## **Cas 2 - Restaurations indirectes dans la région antérieure**

### **Situation initiale et plan de traitement**

La patiente nous avait été adressée en raison de problèmes endodontiques. Elle attendait surtout une amélioration de l'esthétique de ses dents antérieures (Figs. 25-28). Étant donné la présence d'une quantité notable de tartre, les dents ont d'abord été nettoyées et polies et, pendant ce temps, nous avons établi le plan de traitement :



**Fig. 25:** Vue de face des dents supérieures lors de la première visite.



**Fig. 26:** Vue latérale (droite) des dents supérieures lors de la première visite.



**Fig. 27:** Vue latérale (gauche) des dents supérieures lors de la première visite.



**Fig. 28:** Vue occlusale des dents supérieures lors de la première visite.

1. Élimination des caries et des restaurations défectueuses et reconstruction des dents.
2. Nouveau traitement endodontique, comprenant l'élimination du tenon en fibres de la dent 11 et du tenon parapulpaire de la dent 21 ainsi que l'éclaircissement dentaire interne de ces mêmes dents.
3. Mise en place de tenons en fibres et reconstruction des dents 11 et 21.
4. Élimination de l'ancien matériau et du tenon parapulpaire de la dent 22 et reconstruction.
5. Mock-up afin de déterminer l'esthétique.
6. Préparation des incisives centrales pour la pose de couronnes tout-céramique selon la technique de préparation verticale (B.O.P.T.) et de couronnes provisoires.
7. Préparation des incisives latérales, gingivectomie pour dégager la dent 12 et pose de facettes provisoires.
8. Scannage en vue des restaurations définitives.
9. Fraisage et caractérisation des restaurations.
10. Essayage des facettes et des couronnes, suivi de l'assemblage.
11. Dernier contrôle.





**Fig. 29:** Incisives centrales après l'éclaircissement dentaire interne et une première reconstruction.

### Préparation

Durant la première visite, une digue en caoutchouc a été mise en place et l'ancien matériau de restauration a été éliminé. Le tenon parapulpaire a été éliminé de la dent 21. Du téflon a été utilisé pour faciliter le travail de l'endodontiste puis les dents ont été reconstruites à l'aide d'une clé en silicone réalisée sur la base d'une empreinte dentaire prise avant la préparation. Le même protocole adhésif que celui utilisé pour le cas 1 a été utilisé sur les molaires. La restauration provisoire directe a été fabriquée au moyen de G-ænial (GC ; teinte A2) et de G-ænial Universal Flo (GC ; teintes AO2 et A2).



**Fig. 30:** Coiffage direct de l'accès pulpaire (a) de la dent 22 avec un agrégat minéral de trioxyde (MTA) et le ciment verre ionomère Fuji IX GP Fast (b).

### Traitement endodontique et éclaircissement dentaire interne

Lors de la deuxième visite, après la mise en place de la digue en caoutchouc, le tenon en fibres a été éliminé de la dent 11 puis les deux incisives centrales ont fait l'objet d'un retraitement canalaire réalisé par un endodontiste. L'examen radiographique des dents a confirmé la qualité de l'obturation du canal radiculaire. Pour protéger la racine et l'obturation du canal, un bouchon adhésif a été placé dans les orifices et un gel d'éclaircissement dentaire (perborate de sodium dissous dans de l'eau distillée) a été introduit dans la cavité endodontique.

### Reconstitution corono-radiculaire

Quatorze jours après l'élimination du gel d'éclaircissement dentaire de la cavité endodontique, les tenons en fibres ont été mis en place dans les dents - GC Fiber Post 1.0 (GC) dans la dent 11 et GC Fiber Post 1.2 (GC) dans la dent 21. Le protocole adopté consistait en un sablage au moyen de

particules d'oxyde d'aluminium (27  $\mu$ m), un rinçage, un mordantage sélectif de l'émail pendant 30 secondes, l'application de liquide Self-Etch Bonding, Gradia Core (GC) qui a été laissé au repos dans le canal radiculaire pendant 30 secondes, un léger soufflage d'air pour éliminer l'excès d'adhésif liquide puis une photopolymérisation pendant 20 secondes. Les tenons ont été scellés à l'aide de Gradia Core (GC) qui a été photopolymérisé pendant 40 secondes. Ensuite, la reconstruction des deux incisives a été achevée et une dernière polymérisation a été effectuée pendant 20 secondes de chaque côté (Fig. 29).<sup>(11)</sup>

### Mock-up numérique et temporisation

Au cours de la quatrième visite, l'ancienne restauration et le tenon parapulpaire ont été éliminés de la dent 22. La vitalité de la dent a été testée avant l'administration de l'anesthésique et s'est révélée normale. L'élimination du tenon parapulpaire a permis d'ouvrir l'accès à la cavité pulpaire de la dent (Fig. 30a). Le saignement a été maîtrisé en l'espace d'une minute et le

## Restaurations indirectes en vitrocéramiques renforcées à la leucite par CFAO



**Fig. 31:** Restauration provisoire sur les incisives centrales. Les restaurations ont été fabriquées au fauteuil au moyen d'un matériau auto-durcissant en résine acrylique.

Les incisives centrales ont été préparées pour la pose de couronnes tout-céramique, tout en respectant le concept d'intervention minimale conformément à la technique de préparation verticale et en utilisant le mock-up comme référence.<sup>(3)</sup> Les couronnes provisoires ont été façonnées sur la base de l'empreinte prise préalablement et elles ont été contourées au niveau de la gencive afin de créer un zénith approprié pour les futures couronnes en porcelaine. Les couronnes ont été laissées en place 4 semaines afin de modeler la gencive (Fig. 32).

sang avait une couleur normale. Étant donné la particularité du cas, nous avons décidé d'utiliser du MTA (Neo-MTA Plus, Avalon Biomed) et de reconstruire la dent. Après l'application du MTA, une très fine couche de ciment verre ionomère (Fuji IX GP Fast, GC) a été placée sur celui-ci (Fig. 30b). Ensuite, nous avons suivi un protocole standard de collage et de restauration. Nous avons scanné les dents et fabriqué un wax-up numérique ainsi qu'un mock-up. Nous avons pris une empreinte du mock-up afin de transférer la forme souhaitée sur les dents de la patiente. La patiente a approuvé les nouvelles formes et positions dentaires.<sup>(12)</sup>



**Fig. 32:** Incisives centrales après préparation et temporisation : a. vue de face ; b. vue occlusale. L'état de la gencive était satisfaisant et il était donc possible de procéder au scannage.

### Préparation finale et scannage



**Fig. 33:** Vérification des préparations terminées. L'espace est suffisant pour les futures couronnes et facettes.

Après la période de temporisation, l'état de la gencive adjacente aux incisives centrales a été vérifié lors d'une visite de suivi (Fig. 32). Cet examen nous a permis de passer à la préparation des dents latérales et du dernier scannage en vue des restaurations permanentes. Le mock-up ayant été placé sur les dents de la patiente pour servir de référence, une gingivectomie a été réalisée au niveau de la dent 12 et les deux dents latérales ont été préparées pour la pose de facettes vestibulaires (Figs. 33). La préparation a été limitée à une réduction de 0,3 mm à 0,5 mm. Après la première préparation, des cordons de rétraction ont été mis en place afin de positionner le bord des facettes entre 0,2 mm et 0,5 mm au-dessous du rebord gingival. La préparation, la finition et le polissage des dents ont été suivis du scannage à l'aide d'une caméra CEREC Omnicam (Sirona) (Figs. 34-35). Deux cordons de rétraction ont été mis en place dans le sillon gingivo-dentaire de chaque dent et le cordon le plus épais (en position coronaire) a été retiré immédiatement avant le scannage. Après celui-ci, les couronnes provisoires des incisives centrales ont été scellées. Les facettes provisoires ont été fabriquées sur les dents latérales à l'aide d'une empreinte du wax-up et scellées au moyen d'une technique de mordançage sélectif.<sup>(13, 14)</sup>

### Fraisage et caractérisation

Les couronnes et les facettes ont été fraisées dans des blocs Initial LRF, A2 HT C14. Ensuite, elles ont été caractérisées avec des peintures à base d'oxyde et revêtues d'une glazure au moyen d'Initial LRF Glaze Paste.

### Assemblage

Au cours de la visite suivante, la pâte d'essai G-CEM LinkForce (GC) a été utilisée pour sélectionner la teinte de la colle et le choix s'est porté sur A2. La patiente a approuvé la forme et la teinte des restaurations en porcelaine. Elles ont ensuite été préparées pour l'assemblage selon le protocole utilisé pour le premier cas.

Après l'isolement avec une digue en caoutchouc, les dents ont été sablées à l'oxyde d'aluminium (27 µm) sous une pression de 2 MPa. L'émail a fait l'objet d'un mordantage sélectif à l'acide orthophosphorique puis G-Premio BOND a été appliqué après un rinçage et un séchage. Un temps de 10 secondes a été respecté et l'excès de matériau a été

soufflé sous une pression d'air maximale et l'adhésif a été photopolymérisé à raison de 10 secondes par face. Pour éviter une déformation de la ligne médiane, les incisives centrales ont d'abord été scellées au moyen de la colle composite à polymérisation duale G-CEM LinkForce. Les restaurations ont été posées simultanément sur les dents sous une légère pression. Après une photopolymérisation rapide de 2 secondes sur chaque face pour gélifier la colle, l'excès de matériau a été éliminé. L'espace interdentaire a été nettoyé avec du fil dentaire et, après l'application d'un gel de glycérine le long des limites marginales, la colle a été photopolymérisée pendant 60 secondes sur chaque face. Ensuite, les facettes ont été collées à l'aide du même protocole adhésif (Figs. 36-37). La polymérisation a été suivie d'un polissage des faces proximales au moyen de bandes abrasives métalliques et plastiques et des limites marginales au moyen de polissoirs en caoutchouc et de brossettes sous une pression minimale. Les contacts proximaux et occlusaux ont été vérifiés après le retrait de la digue en caoutchouc ; un ajustage minimal de l'articulation a été nécessaire.

34



**Fig. 34:** Détermination des limites marginales des futures couronnes et facettes dans le logiciel.

35



**Fig. 35:** Conception de la restauration définitive.

36



**Fig. 36:** Dent 22 après isolement et mordantage et avant assemblage.

37



**Fig. 37:** Dent 22 après assemblage avec G-CEM LinkForce.

## Restaurations indirectes en vitrocéramiques renforcées à la leucite par CFAO



**Fig. 38:** Vue de face des dents supérieures, une semaine après le traitement.



**Fig. 39:** Vue latérale (droite) des dents supérieures, une semaine après le traitement.



**Fig. 40:** Vue latérale (gauche) des dents supérieures, une semaine après le traitement.

### Dernier contrôle

Le dernier contrôle a été prévu 7 à 10 jours après la vérification de l'adaptation des restaurations, l'aspect après la réhydratation des dents et l'état de la gencive (Fig. 38-39-40).

### Conclusion

L'utilisation de vitrocéramique renforcée à la leucite lors de la restauration des dents antérieures et postérieures est un excellent choix pour obtenir des résultats esthétiques et fonctionnels. Le recours simultané aux technologies numériques (CFAO) offre au chirurgien-dentiste la possibilité d'obtenir le résultat positif attendu préalablement.

### Références

1. Ritzberger C, Apel E, Höland W, Peschke A and Rheinberger VM; Properties and clinical application of three types of dental glass-ceramics and ceramics for CAD-CAM technologies. *Materials*, 2010; 3(6): 3700-3713; doi:10.3390/ma3063700
2. Morimoto S, Rebello de Sampaio FB, Braga MM, Sesma N, Özcan M; Survival rate of resin and ceramic inlays, onlays, and overlays: a systematic review and meta-analysis. *Journal of Dental Research*, 2016; 95(9):985-94. doi: 10.1177/0022034516652848. Epub 2016 Jun 10.
3. Loi I, Di Felice A; Biologically oriented preparation technique (BOPT): a new approach for prosthetic restoration of periodontically healthy teeth. *The European Journal of Esthetic Dentistry*, 2013; 8(1): 10-23.
4. Politano G, Fabianelli A, Papacchini F, Cerutti A; The use of bonded partial ceramic restorations to recover heavily compromised teeth. *The International Journal of Esthetic Dentistry*, 2016; 11(3): 314-336.
5. Al-Fouzan AF, Tashkandi EA; Volumetric measurement of removed tooth structure associated with various preparation designs. *International Journal of Prosthodontics*, 2013; 26: 545-548.
6. Magne P. IDS: Immediate Dentin Sealing (IDS) for tooth preparations. *The Journal of Adhesive Dentistry*, 2014; 16(6):594.
7. Johnson GH, Hazelton LR, Bales DJ, Lepe X; The effect of a resin-based sealer on crown retention for three types of cement. *Journal of Prosthetic Dentistry*, 2004; 91: 428-435.
8. Kosaka S, Kajihara H, Kurashige H, Tanaka T; Effect of resin coating as a means of preventing marginal leakage beneath full cast crowns. *Dental Materials Journal*, 2005; 24: 117-122.
9. Islam MR, Takada T, Weerasinghe DS, Uzzaman MA, Foxton RM, Nikaido T, Tagami J. Effect of resin coating on adhesion of composite crown restoration. *Dental Materials Journal*, 2006; 25: 272-279.
10. Petrunaro, PS; Creation and preservation of natural soft tissue emergence profiles around dental implants in the esthetic zone. *Journal of Cosmetic Dentistry*, 2009; 24(4): 66-80.
11. Rödiga T, Nusimeia AK, Konietzschke F, Attin T; Effects of different luting agents on bond strengths of fiber-reinforced composite posts to root canal dentin. *Journal of Adhesive Dentistry*, 2010; 12: 197-205.
12. Magne M, Magne P, Belser U; The diagnostic template: A key element to the comprehensive aesthetic treatment concept. *The International Journal of Periodontics and Restorative Dentistry*, 1996; 16: 560-569.
13. Magne P, Belser U; Bonded porcelain restorations in the anterior dentition: A Bio-mimetic Approach. Germany: Quintessence. 2003.
14. Ho CCK, Gobler B; Porcelain veneers: Treatment guidelines for optimal aesthetics. *Australasian Dental Practice*, 2011: 154-164.
15. Alex G; Preparing porcelain surfaces for optimal bonding. *AEGIS Dental Network*, 2008; 2(1).
16. Shimada Y, Yamaguchi S, Tagami J; Micro-shear bond strength of dual-cured resin cement to glass ceramics. *Dental Materials*, 2002; 18: 380-388.





**Carsten Fischer** est prothésiste dentaire indépendant depuis 1996, dans sa propre entreprise spécialisée à Francfort. Il est conseiller international depuis 1994 et ses nombreuses publications dans plusieurs pays confortent cette fonction. (Brésil, Argentine, Japon, Australie, Europe) Carsten Fischer est membre de plusieurs commissions consultatives et a consacré plusieurs années à conseiller des personnalités renommées de l'industrie dentaire. Les grandes priorités de son activité sont les technologies CFAO, les doubles couronnes céramiques, les piliers isolés et les matériaux en céramique pressée. Parallèlement à cette activité, Carsten Fischer a également occupé un poste à l'université Goethe de Francfort de 2012 à 2014. Ses publications primées, écrites en collaboration avec le Dr Peter Gehrke, font actuellement l'objet d'un intérêt particulier dans la presse spécialisée et sont considérées comme une référence pour l'évaluation moderne des piliers isolés. En 2013, son article s'est vu décerner le prix de la meilleure présentation par le Consortium des technologies dentaires (Arbeitsgemeinschaft Dentale Technologien - ADT). Carsten Fischer est membre de l'université Steinbeis de Berlin, conseiller de diverses organisations (Deutsche Gesellschaft für Implantologie - DGI), vice-président de l'EADT (European Association of Dental Technology) et un membre actif de FZT e.V. (Fachgesellschaft Zahntechnik).

# Penser autrement est à la page

Une céramique hybride comme matériau auxiliaire pour le traitement implantaire et de dents unitaires par CFAO.

Par **Carsten Fischer**, Maître prothésiste dentaire, Francfort

Parallèlement aux céramiques à base de silicate et d'oxyde qui ont fait leurs preuves, un nouveau groupe de matériaux suscite un intérêt croissant dans la conception et fabrication assistées par ordinateur CFAO : les céramiques hybrides, telles qu'on les nomme – une combinaison de composite et de céramique. Cet article présente la céramique hybride Cerasmart™ (GC). L'auteur décrit pourquoi ce matériau fait penser autrement, les cas qu'il peut résoudre, et ses avantages.

« Si l'on a le choix entre des huîtres et du champagne, on a tendance à prendre les deux » (Theodor Fontane). Cette citation poétique introduit un article sur les matériaux utilisés en CFAO. Dans notre cas, il nous faut choisir quotidiennement entre différents matériaux d'excellente qualité et décider en fonction des indications. Un nouveau groupe de matériaux – les céramiques hybrides – est depuis peu disponible en CFAO et allie les particularités favorables de la céramique et d'un composite moderne. Quoique la céramique ait longtemps été considérée comme la référence absolue pour les restaurations de couleur naturelle, cette céramique mixte représente une solution intéressante dans certaines indications. Mais qu'est-ce qui caractérise une céramique hybride, et quand est-il judicieux de l'utiliser ? Cet article tente d'apporter les réponses à ces questions, tant sous l'angle du matériau que de l'utilisateur, grâce à Cerasmart (GC) par exemple.

## 1. Solutions hybrides

Le mot « hybride » désigne un mélange d'éléments tirés de deux sources. Le but est de marier le meilleur des deux mondes pour, par exemple, ouvrir la porte à de nouvelles applications.

Exemples de solutions hybrides	
Ordinateur hybride :	PC et tablette
Voiture hybride :	Moteur électrique et à combustion
Ligne téléphonique hybride :	Fixe et mobile
App hybride :	Android, IOS et autres plateformes mobiles
Céramique hybride :	Composite et céramique

Nous sommes confrontés aux solutions hybrides dans la vie de tous les jours. Les solutions éprouvées sont aussi intelligemment alliées en médecine dentaire. Elles mènent bien souvent à de nouveaux domaines d'indications et groupes de matériaux, notamment les céramiques hybrides. Mais qu'est-ce qui définit exactement une céramique hybride, et quelle est son utilisation ? Pour répondre à cette question, il est nécessaire d'avoir une vue d'ensemble des produits et des techniques utilisés pour les matériaux de restauration céramiques.

## 2. Matériaux de restauration céramiques

La céramique est un matériau bio-compatible qui s'ouvre sur une vaste gamme d'applications. Il est possible

d'obtenir des résultats excellents dans l'hypothèse où indication précise et usage professionnel sont réunis. Mais nous devons admettre tous les échecs survenus au fil des ans. Les limitations des matériaux et des techniques ont été dépassées maintes fois, et les expériences risquées n'ont pas favorisé la réputation des matériaux tout-céramique. Les débats concernant la stabilité, la protection des dents antagonistes et la résistance aux éclats suscitent encore aujourd'hui un certain scepticisme. Des recherches ont été menées. Les protocoles de traitement au moyen de céramique ont été mis en place. Les technologies et les matériaux se sont améliorés. Mais après toutes ces années d'euphorie, il n'en demeure pas moins que la céramique en tant que matériau de structure et de restauration a des limites que nous devons accepter. D'autre part, il existe le souhait de parvenir à des matériaux de couleur dent naturelle ayant des qualités esthétiques convaincantes similaires à celles des vitrocéramiques. Une autre ambition est l'utilisation pratique et le risque moindre d'échec. L'oxyde de zirconium est particulièrement d'un usage délicat, présente des difficultés notables et masque les erreurs potentielles dans la pratique. Néanmoins, la résistance et le processus d'usure de l'oxyde de zirconium appuient clairement le bien-fondé de son utilisation. Pour les petites restaurations, la résistance

élevée de la vitrocéramique au disilicate de lithium a triomphé dans bien des cas. La capacité à transmettre la lumière est défavorable aux exigences esthétiques. Au total, on peut dire que les restaurations en céramique ont de bons pronostics à long terme à condition que les indications et la manipulation suivent des règles précises.

## 3. Penser à de nouvelles possibilités

Les céramiques requièrent le respect d'un protocole de traitement systématique et de leur utilisation dans des domaines d'indication bien définis. Les matériaux de restauration céramiques sont à la fine pointe de la technologie et sont confinés dans un cadre précis d'indications. On ne dispose actuellement d'aucune « céramique universelle ». Il existe donc de nombreux domaines d'applications où il est bon de réévaluer les concepts classiques entourant la céramique, et de réfléchir à de nouveaux matériaux. On peut citer par exemple :

- La fabrication monolithique : le matériau idéal devrait à peu près présenter les propriétés biomécaniques d'une dent intacte naturelle. Si l'on compare le module d'élasticité de la dentine naturelle avec la céramique utilisée classiquement pour le traitement monolithique, il est clair que l'on est loin de répondre à l'exemple d'une « dent naturelle ».

- Prothétique implantaire : de nombreuses recherches ont été menées au cours des dernières années dans le domaine des implants. Nous aussi avons suivi activement bon nombre d'études. Mais quel est le devenir de la suprastructure dans la région dentaire latérale, qui subit les contraintes masticatoires ? Les couronnes céramisées sont exposées à un risque très élevé d'éclats car les implants ne peuvent bouger d'eux-mêmes et présentent une ductilité très réduite. Un matériau quelque peu doté de cette propriété est donc souhaitable pour les couronnes sur implant, idéalement un matériau qui permet aussi une faible accumulation de la plaque.
- Bruxisme : l'équilibre entre une stabilité suffisante et l'abrasion dentaire doit être maîtrisé. Un matériau doté d'une certaine élasticité serait parfait car il permettrait de compenser partiellement les forces de mastication élevées.
- Traitements et gouttière provisoire : les souhaits du patient concernant l'esthétique doivent aussi être satisfaits. L'efficacité est également requise. Les matériaux de couleur dent naturelle dont les caractéristiques photo-optiques sont similaires à celles des vitrocéramiques sont donc idéaux. Ils peuvent également être fabriqués efficacement par CFAO.

#### 4. La céramique hybride : certainement (pas) une céramique

Dans la vie professionnelle quotidienne, il existe des situations limites où la céramique classique ne peut nous aider et il y a lieu de réfléchir à d'autres solutions. Dans la recherche des matériaux dotés de propriétés physique esthétiques optimales et utilisés en CFAO, l'intérêt pour les céramiques hybrides ne cesse de grandir. Au cours des derniers mois, nous avons souvent utilisé un matériau céramique mixte lors

des traitements de dents unitaires : la céramique hybride Cerasmart. Proposé sous forme d'un bloc de céramique, ce matériau complète parfaitement notre portefeuille des produits utilisés en CFAO.

#### Science des matériaux

Comme chaque céramique hybride, Cerasmart allie les avantages de la céramique et d'un composite. L'aspect de céramique garantit les caractéristiques photo-optiques dentaires et le composant polymère confère au matériau les propriétés biomécaniques similaires à celles d'une dent naturelle. Une technologie particulière des composites (technologie des charges de verre) fait appel à l'ajout d'un grand nombre de charges silicate et de minuscules particules à la matrice polymère (charge de verre à base de borosilicate de baryum de 300 nm, particules de dioxyde de silicium de 20 nm.)

Les propriétés d'absorption des chocs indiquées par le fabricant sont ici particulièrement notables. La légère « flexibilité » assure probablement un certain amortissement des forces de

mastication. Grâce à cette propriété, le matériau se révèle intéressant, notamment pour les prothèses implanto-portées. La faible accumulation de la plaque est également un argument pour les restaurations sur implants. Le traitement consiste à tailler les restaurations dans les blocs à l'aide d'une technique de fraisage humide. La céramique hybride ne peut être soumise à un fraisage à sec lors de la fabrication assistée par ordinateur (FAO).

Résistance à la flexion = 231 MPa  
Module d'élasticité = 7,4 GPa  
Résistance à la compression = 643 MPa  
Dureté Vickers = 73 GPa

#### Application

Cerasmart est indiqué pour la fabrication CFAO de restaurations de dents unitaires non métalliques indirectes telles que couronnes, inlays, onlays, et couronnes sur implant. L'application est simple et efficace en conception. Les restaurations sont fraisées comme le sont habituellement les constructions CAO (Figs. 1 à 3). Un temps de fraisage court et les résultats de l'adaptation de la forme



**Figs. 1 à 3:** Les étapes du travail jusqu'à la finition de la restauration en Cerasmart : scannage (ici, scanner de laboratoire Aadva), construction, fraisage humide (ici, fraiseuse N4).

sont étroitement associés.

Les étapes jusqu'au produit fini se démarquent sensiblement de matériaux connus. La couronne ne nécessite aucun glaçage dans un four. Selon l'indication, il suffit d'un simple polissage manuel ou d'une caractérisation au moyen de GC Optiglaze Color, un vernis de coloration photopolymérisable.

### Configuration

Les blocs Cerasmart sont disponibles en trois tailles. Un grand bloc 14L (Large) permet de tailler de longues dents (canines, couronnes sur implant).

Taille de bloc 12 (L/l/h) = 15 / 12 / 10

Taille de bloc 14 (L/l/h) = 18 / 14 / 12

Taille de bloc 14L (L/l/h) = 18 / 14 / 14

Les blocs de céramique hybride sont proposés en plusieurs teintes et différents degrés de translucidité, une distinction étant faite entre LT (faible degré de translucidité) et HT (haut degré de translucidité). Grâce à la sélection de différentes teintes de base (A1, A2, A3, A3.5, A5, B1, Bleach), tout défi lié à la couleur peut être relevé.

### Esthétique

Les charges céramiques permettent l'obtention de caractéristiques photo-optiques similaires à celles des vitro-céramiques et d'un équilibre relativement harmonieux entre la fluorescence et l'opalescence. Si une particularité esthétique est souhaitée, nous utilisons Optiglaze Color (GC), un vernis de surface photopolymérisable disponible en diverses teintes. Le vernis de coloration est appliqué au moyen d'un pinceau puis durci. La technologie des nanocharges d'Optiglaze assure à la restauration une haute résistance à l'abrasion, une brillance durable et une grande stabilité de teinte.

## 5. Exemples d'indications et d'applications

La nouvelle classe de matériau repose sur un mélange de particules nanocéramiques qui sont incorporées dans la matrice de polymères fortement entrelacés au moyen d'un procédé de fabrication breveté. Il en résulte une restauration dotée d'une brillance durable. Cerasmart est approuvé pour des indications particulières. Nous l'utilisons également pour les restaurations provisoires. Le matériau est comparable à un élastique. Sa fragilité moindre et ses capacités d'absorption permettent d'envisager des indications où la céramique classique atteindrait ses limites, notamment les traitements de dents unitaires chez les patients souffrant de bruxisme ou de dents ayant fait l'objet d'un prétraitement endodontique, les couronnes sur implant (couronnes-piliers) ou les onlays. Le procédé simple de fraisage et l'inutilité d'une cuisson garantissent un flux de travail efficace.

Construction, fraisage humide, et le tour est joué ! Le laboratoire dentaire peut ainsi compter sur un niveau élevé de productivité. Au besoin, il est possible de caractériser. Le niveau de brillance comparable à celui d'une dent naturelle est réalisé par polissage ou application d'un vernis de coloration.

### 5.1 Couronnes unitaires (Figs. 4 à 14)

Le traitement visant à conférer une couleur naturelle aux dents individuelles est une indication classique de restauration tout-céramique. Jusqu'à présent, nous avons toujours eu recours aux facettes en céramique ou à la fabrication monolithique en disilicate de lithium ou en oxyde de zirconium, parfois avec un degré élevé d'incertitude dans le cas, par exemple, de patients souffrant de bruxisme ou de dents prétraitées par voie endodontique. Dans ces cas, il est important de détourner les hautes forces de mastication de la dent, ou

au moins de les amortir. Un matériau doté de caractéristiques biomécaniques similaires à celles d'une dent naturelle est idéal, et c'est le cas de Cerasmart. Mais dans la région des dents antérieures également, il est possible d'obtenir des restaurations céramiques hybrides très réussies sur le plan esthétique, par exemple dans le cas de traitements provisoires.

### Technique

#### 1. Construction

Nous travaillons avec le système Henry Schein ConnectDental, qui a été conçu pour les solutions ouvertes et combine les données générées directement avec le logiciel CAO / l'unité de fabrication. Ceci permet le traitement des données de prises d'empreintes intra-orales – particulièrement importantes pour les couronnes unitaires – sans problème. Si une empreinte classique est prise, le modèle est numérisé. Nous utilisons le scanner de laboratoire Aadvia Lab Scan (GC), qui est également intégré dans ConnectDental. Le scanner GC Aadvia est un système à deux caméras, doté d'une lumière LED intégrée. Cette technologie de projection et de mesure offre un degré élevé de précision et une rapidité de scannage.

#### 2. Fraisage

Cerasmart est proposé sous forme d'un bloc universel usinable par toutes les fraiseuses ordinaires. Pour les couronnes unitaires provisoires, le choix se porte sur un bloc légèrement translucide (Cerasmart LT). La construction est réalisée à l'aide de la fraiseuse N4 intégrée au ConnectDental (VHF camfacture AG, Vertrieb Henry Schein). Nous avons appris à apprécier cette machine, petite et rapide, en raison de sa construction compacte et de sa grande précision. Le bloc est taillé en





**Fig. 4:** Situation initiale. Les quatre incisives supérieures doivent être traitées.



**Fig. 5:** Modèle en cire.



**Fig. 6:** Le modèle en cire a été converti en céramique hybride Cerasmart.



**Fig. 7:** La caractérisation de la face est réalisée avec Optiglaze Color.



**Figs. 8 & 9:** Les couronnes provisoires terminées (uniquement maquillées) sur le modèle ainsi qu'en bouche. Tant les surfaces que la luminosité semblent complètement naturelles, vivantes et sont esthétiques.



**Fig. 10:** Les structures des couronnes réduites dans la zone vestibulaire (oxyde de zirconium) pour le traitement final.



**Fig. 11:** Les couronnes céramiques revêtues (GC initial).

mode fraisage humide. Une pompe à membrane est installée dans la fraiseuse, ainsi qu'un système de préparation de l'air et des liquides, ce qui garantit le séchage de l'air évacué et l'élimination des particules du fraisage hors du liquide de refroidissement. La couronne est taillée et préparée pour la finition en très peu de temps.

### 3. Finition

La forme est excellente. Un travail subséquent est à peine nécessaire. Dans la mesure où il s'agit d'une dent provisoire, notre but est de terminer le travail rapidement, sans compromis en termes d'esthétique. Nous décidons d'une caractérisation de la couronne à l'aide d'un vernis nanochargé (GC Optiglaze Color, GC). Après le travail dans une microtexture claire, les couronnes sont rehaussées d'accents colorés avec des matériaux prêts à l'emploi. Ceramic Primer II (GC) est recommandé pour obtenir une liaison chimique avec des matériaux hybrides durs. Une couche très mince d'Optiglaze Color est appliquée (épaisseur de 20-25 µm) puis photopolymérisée. Nous choisissons la teinte voulue sur une palette et l'appliquons à l'aide d'un fin pinceau. Légèrement bleue dans la zone du bord incisif, légèrement rouge chaud dans les sillons et sur le bord cervical – une fine couche confère une profondeur de couleur naturelle, une translucidité et un brillant naturel. Un polissage n'est pas nécessaire. Parallèlement à la coloration, Optiglaze Color offre également un autre avantage précieux. La surface est scellée et le risque d'accumulation de la plaque est de ce fait fortement réduit. Selon les spécifications du fabricant, la teinte demeure stable à long terme (jusqu'à 50 000 cycles de nettoyage, ce qui correspond à environ cinq ans).



**Figs. 12 à 14:** Très belle intégration de tout le traitement céramique. L'état optimal du tissu mou a pu être obtenu pendant la phase prothétique provisoire avec Cerasmart.

## 5.2 L'onlay comme solution de traitement par « gouttière »

(Figs. 15 à 18)

Même lors du traitement de dents fortement usées et érodées, l'objectif est d'absorber les forces de mastication élevées et de protéger la denture. Les céramiques hybrides représentent des solutions de remplacement idéales pour ces cas, par exemple pour remplacer les techniques de gouttières classiques. Surtout lors de la reconstruction des surfaces de mastication, le matériau présente d'excellentes caractéristiques cliniques qui sont essentiellement dues à la combinaison réussie du matériau de base et de la technologie des charges décrite auparavant. Cerasmart résiste très bien à la flexion



**Figs. 16a & b:** Les onlays sont modélisés virtuellement après numérisation de la situation à l'aide d'un logiciel de construction.

et à la pression. Ces propriétés associées au module d'élasticité, et par conséquent au risque réduit de fracture, lui confèrent des caractéristiques élastiques constantes. La céramique hybride répond donc idéalement aux exigences du traitement d'un patient dont les dents sont usées ou érodées car il permet la réalisation d'un onlay couleur de la dent qui fait office de gouttière.



**Figs. 17:** Onlays taillés et traités (Cerasmart) sur le modèle.



**Fig. 15:** Dents fortement érodées dans la région des molaires inférieures. Des onlays doivent être fabriqués pour protéger les dents.



**Fig. 18:** Situation intra-orale avec onlays déjà mis en place.

## Technique :

### 1. Construction

Ici aussi ConnectDental représente la voie de la réussite. Diverses technologies de traitement peuvent être combinées dans la phase complètement ouverte du travail.

### 2. Fraisage

Dans ce cas, nous choisissons un bloc translucide (HT) dont la teinte claire est appropriée pour remplacer l'émail. L'onlay est ensuite retailé dans la fraiseuse N4 VHF. Cerasmart peut être fraisé en couches très minces (jusqu'à 0,3 mm) et sa stabilité marginale est élevée, un facteur particulièrement important pour les onlays.

### 3. Finition

Les onlays sont achevés comme décrit précédemment et font office de fines gouttières ayant une profondeur de teinte naturelle, qui remplacent les surfaces de mastication. Avant leur mise en place, l'émail et la dentine sont mordancés avec un gel d'acide phosphorique, un primer est appliqué et l'adhésif frotté pour le faire pénétrer. La restauration est prétraitée à l'acide fluorhydrique (5 %) et conditionnée avec le promoteur d'adhésion Ceramic Primer II. Du composite est utilisé pour le fixer sur la

dent. La patiente sera très longtemps satisfaite de ce type de « gouttière onlay ». À la différence d'une gouttière occlusale typique, celle-ci est invisible dans la bouche. Les dents naturelles sont préservées et la mâchoire n'est pas soumise à des charges inutiles. On devrait attendre des gouttières onlays qu'elles présentent des propriétés anti-abrasives similaires à celles de l'émail sur le long terme. L'usure de la surface de mastication préparée avec Cerasmart est comparable à celle d'une substance dentaire dure classique.

### 5.3 Couronnes sur implant / couronnes hybrides (Figs. 19 à 31)

En tant que matériau de couronnes sur implant, nous choisissons souvent Cerasmart pour certaines indications. Nous choisissons donc d'allier les avantages esthétiques d'une céramique à base de disilicate et les propriétés élastiques du composite. La ductilité associée au module d'élasticité est un élément favorable pour le traitement prothétique sur implant car elle garantit la transmission des contraintes physiologiques à l'implant. Le matériau relativement élastique compense les forces de mastication élevées qui agissent sur un implant fermement ancré dans l'os. Cet effet d'absorption des chocs semble avoir un effet positif sur le tissu péri-implantaire. Cerasmart possède également d'excellentes propriétés de surface. Le faible taux d'accumulation de la plaque complète le brillant durable. En général, nous fabriquons un pilier hybride, traité par une suprastructure, au moyen d'oxyde de zirconium. Dans les régions marginales en particulier, ce matériau hautement résistant offre la sécurité nécessaire. Dans la région postérieure, Cerasmart est parfaitement adapté à la couronne hybride (couronne pilier), qui est une indication de plus

en plus populaire. La couronne est fraisée à partir d'un bloc, ce qui réduit considérablement le risque de fracture.

### Pour chaque implant

À la différence des autres blocs utilisés en CFAO pour les couronnes sur implant, Cerasmart ne possède aucune géométrie de connexion préassemblée. Il est au contraire collé sur une base en titane – comme cela est le cas pour les autres piliers (Fig. 16). Les utilisateurs ne dépendent donc pas de systèmes fermés pourvus de la géométrie de connexion établie de certains systèmes d'implants. Nous avons la liberté de créer une couronne hybride qui s'adapte précisément sur chaque implant. Nous avons vite appris à apprécier cette particularité.

## Technique :

### 1. Construction

Après la numérisation de la situation (intra-oralement ou par le biais du modèle), Les couronnes unitaires entièrement anatomiques sont construites puis fixées sur la base en titane.

### 2. Fraisage

Les couronnes entièrement anatomiques sont taillées dans la fraiseuse N4 VHF.

### 3. Finition

Le procédé de préparation est simple et rapide. La couronne est jointe à la base en titane à l'aide d'une méthode systématique de collage. Pour conférer aux couronnes une caractéristique de teinte supplémentaire, nous travaillons également avec un vernis de coloration nanochargé. Tout comme dans le travail de la céramique, il est possible de parvenir à un superbe fondu de teinte. Cette technique est notre réponse aux limitations esthétiques bien souvent remises en question des céramiques hybrides. Les couronnes sur implant



**Fig. 19:** La couronne pilier est très en vogue en ce moment et Cerasmart est idéal pour cette indication. Aucun besoin de montage manuel de la couronne taillée. Le matériau est parfaitement adapté sur la base en titane.





**Fig. 19:** Matériaux destinés au collage – couronnes hybrides sur une base en titane.



**Fig. 20:** Avant le collage, la base en titane est marquée et la couronne est placée sur celle-ci à titre de référence.



**Fig. 21:** La surface de collage est humidifiée uniformément avec le primer.



**Fig. 22:** Le matériau de fixation est uniquement appliqué sur le tiers supérieur de la base de collage.



**Fig. 23:** La couronne et la base en titane sont assemblées.



**Fig. 24:** Un gel de glycérine repoussant l'oxygène est appliqué sur le joint de colle.



**Fig. 25:** Optiglaze Color (GC), un vernis nanochargé photopolymérisable, sert à caractériser davantage les couronnes.



**Figs. 26:** Application de Ceramic Primer II.



**Figs. 27 & 28:** Les surfaces sont davantage caractérisées par une teinte rapidement et facilement appliquée à l'aide d'un pinceau. Comme dans le travail de la céramique, il est possible de parvenir à un superbe fondu de teinte. Dans la région occlusale, il est recommandé d'appliquer la teinte de manière plus précise à l'aide d'une fine aiguille.



**Figs. 29 & 30:** La photo polymérisation est d'abord réalisée au moyen d'une lampe portable puis avec un dispositif de photopolymérisation. L'intensité de la photopolymérisation est un élément déterminant pour le résultat final.



**Figs. 31a à c:** Le chemin menant aux couronnes hybrides – modèle numérique, construction, couronnes terminées.



conçues en céramiques hybrides sont esthétiques, et sont dotées de propriétés d'absorption de chocs qui sont particulièrement importantes pendant la phase d'ostéo-intégration.

## 6. Le collage

Pour fixer la restauration en céramique hybride, nous nous reportons aux normes scientifiques actuelles. Dans une étude menée par Stawarzyk et al., les auteurs recommandent l'utilisation systématique d'un adhésif<sup>(1)</sup>. Les matériaux suivants ont été proposés :

1. Composite et oxyde de zirconium : Scotchbond Universal (3M ESPE) pour le prétraitement et RelyX Ultimate (3M ESPE) pour le collage.
2. Le composite est prétraité avec Visio.link (Bredent) et l'oxyde de zirconium avec Monobond Plus (Ivoclar Vivadent). Le collage est réalisé avec Variolink Esthetic (Ivoclar Vivadent) et Multilink Implant (Ivoclar Vivadent).

Le fabricant de Cerasmart (GC) recommande l'utilisation d'une colle composite pour le collage. En avril de

cette année, le matériau G-CEM LinkForce a été introduit sur le marché. Un primer (Ceramic Primer II) devrait aussi toujours être utilisé pour garantir la stabilité de la liaison avec tous les matériaux composites / adhésifs.

## 7. Conclusion

La céramique est un matériau durable et stable qui offre d'excellents résultats esthétiques. Nous apprécions énormément la céramique, mais nous sommes parfaitement conscients des taux d'échec, qui peuvent être attribués d'abord à la sensibilité d'application, et ensuite aux propriétés matérielles. Selon l'indication, il est donc certainement très utile de réfléchir à de nouveaux matériaux. Nous sommes prêts à nous lancer dans de nouvelles techniques et il nous revient de diminuer les taux d'échec autant que possible.

Le mot hybride désigne la combinaison d'éléments qui ont chacun apporté leurs propres preuves : par exemple la céramique, très esthétique et biocompatible, et les composites, qui contiennent des charges vitrocéramiques et

présentent des propriétés élastiques permanentes. La combinaison des deux matériaux conduit à la céramique hybride (céramique mixte aussi bien que de liaison). La céramique hybride Cerasmart permet la fabrication de restaurations lorsque l'utilisation d'une céramique classique comporterait un risque. De plus, elle ouvre la porte à de nouveaux domaines d'application, notamment les gouttières de type onlays. Elle offre des avantages tels que légère flexibilité du matériau (ductilité), haute stabilité marginale (résistance minimale de paroi de 0,3 mm), utilisation aisée (aucune cuisson requise) et épaisseur de surface élevée (brillant durable). Elle garantit également un niveau élevé de sécurité et, en même temps, l'efficacité et l'esthétique attendue.

## Documentation

<sup>(1)</sup> Stawarczyk B, Liebermann A, Eichberger M, Güth JF, Evaluation of mechanical and optical behavior of current esthetic dental restorative CAD/CAM composites, Journal of the Mechanical Behavior of Biomedical Materials 55 (2015) 1–11

## Liste des produits

Scanner	Aadva Lab Scan	GC
Fraiseuse	N4 milling machine	vhf camfacture (Vertrieb Henry Schein AG)
Céramique hybride	CERASMART™	GC
Primer	Panavia V5	Kuraray Noritake
Matériau de collage	G-CEM LinkForce	GC
Vernis	Optiglaze Color	GC
Unité de photopolymérisation	Highlight Power	Heraeus Kulzer



CERASMART™ de GC

La nouvelle céramique  
hybride pour CFAO

**Êtes-vous  
sûr que ce  
n'est pas de  
la céramique ?**

Dispositifs médicaux pour soins dentaires réservés aux professionnels de santé, non remboursés par la sécurité sociale. Lire attentivement les instructions figurant dans la notice ou sur l'étiquetage avant toute utilisation. Classe : IIa. Organisme certificateur : n°0086 - Distribués par GC France

**GC**

Rapport d'utilisateur

# Améliorer vos diagnostics

## Que peut-nous apprendre la fluorescence photo-induite ?

Par le **Dr Stephane Browet**, Belgique



### **Dr Stephane Browet**

*Stephane Browet a obtenu son diplôme en médecine dentaire à l'Université libre néerlandophone de Bruxelles (VUB) en 1995 et a terminé un troisième cycle de deux années en dentisterie esthétique dans la même université. Actuellement, il exerce dans des cabinets de groupe à Ternat et au sud de Bruxelles (Alsemberg).*

*Stephane est un conférencier renommé au niveau national et international et donne également des formations dans le cadre de séminaires. Les thèmes abordés couvrent la mise en place de digues en caoutchouc, les techniques composites, les traitements dentaires effectués sous microscope opératoire, la dentisterie prothétique et la gestion du cabinet dentaire. Il est membre de l'ESMD (European Society of Microscope Dentistry) du programme Bio-Emulation Colloquium.*

Une lampe à photopolymériser est une nécessité dans chaque cabinet dentaire. La lampe D-Light® Pro de GC est un dispositif LED de photopolymérisation à double longueur d'onde qui peut durcir efficacement tous les composites modernes, indépendamment des photo-initiateurs qu'ils contiennent. Mais elle fait encore mieux : en mode détection, les propriétés optiques de la lumière fluorescente peuvent fournir de nombreuses informations susceptibles de s'avérer utiles à vos diagnostics et vous aider dans des solutions auxquelles vous n'auriez même jamais songé auparavant.

## Améliorer vos diagnostics Que peut-nous apprendre la fluorescence photo-induite ?

Une lampe à photopolymériser est une nécessité dans chaque cabinet dentaire. La lampe D-Light® Pro de GC est un dispositif LED de photopolymérisation à double longueur d'onde qui peut durcir efficacement tous les composites modernes, indépendamment des photo-initiateurs qu'ils contiennent. Mais elle fait encore mieux : en mode détection, les propriétés optiques de la lumière fluorescente peuvent fournir de nombreuses informations susceptibles de s'avérer utiles à vos diagnostics et vous aider dans des solutions auxquelles vous n'auriez même jamais songé auparavant.

La fluorescence est une forme de luminescence où la substance absorbe la lumière et la réémet spontanément à une plus grande longueur d'onde de plus faible énergie. Les dents humaines émettent une auto-fluorescence dont l'intensité est plus forte dans la dentine que dans l'émail<sup>1</sup>.

En général, la fluorescence d'une substance est très sensible aux petites différences existant dans une structure ou une composition. Par conséquent, **un examen approfondi de la fluorescence de l'émail et de la dentine peut révéler des détails structuraux que d'autres techniques ne montrent pas**. Par exemple, on observe une diminution de la fluorescence une carie débutante et des taches blanches

de l'émail<sup>2</sup>. D'autre part, **les métabolites bactériens appelés porphyrines, présents dans le biofilm dentaire, émettent une fluorescence caractéristique de couleur rouge orangé qui est associée aux lésions carieuses actives**<sup>3</sup>. La technique d'excavation des caries par fluorescence (ou technique FACE, de l'anglais « Fluorescence\_Aided Caries Excavation ») repose sur ce phénomène d'auto-fluorescence sous la lumière violette. Plusieurs études ont démontré qu'elle représente un outil diagnostique efficace en faveur du concept d'intervention minimalement invasive car elle permet d'éliminer la dentine infectée sans accroître inutilement la taille de la cavité<sup>4</sup>.

### Critère d'évaluation de la préparation

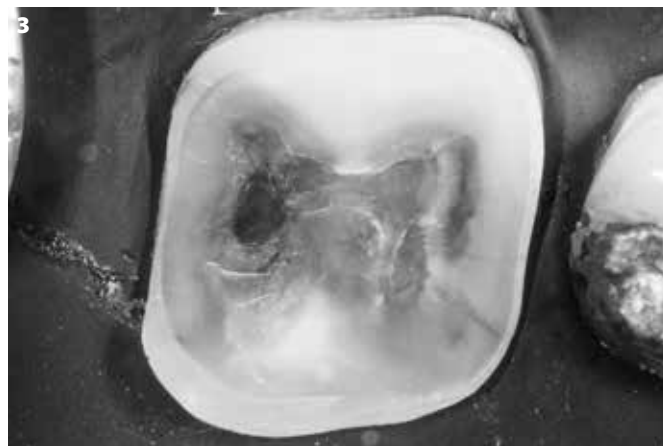
Les deux cas présentés par la suite illustrent comment le mode détection se révèle utile dans le cadre de votre pratique quotidienne. Un patient s'est présenté avec une ancienne restauration à l'amalgame défectueuse (Fig. 1). Après l'élimination de l'amalgame, des produits résultant de la corrosion et une fissure présente jusque dans la dentine ont été détectés dans la zone mésio-linguale ; l'aspect de la dentine environnante était légèrement plus sombre (Fig. 2-3). Sous le rayonnement proche-UV du mode détection, elle est apparue sous la forme d'une très fine ligne violette due à la diffraction de la lumière au niveau de la fissure ; **toutefois, la dentine environnante s'est révélée saine et sans métabolites bactériens dans la mesure où aucune fluorescence rouge orangée n'était observée** (Fig. 4-5). Les cuspidés ont été réduites afin



**Fig. 1:** Molaire avec une ancienne restauration à l'amalgame défectueuse.

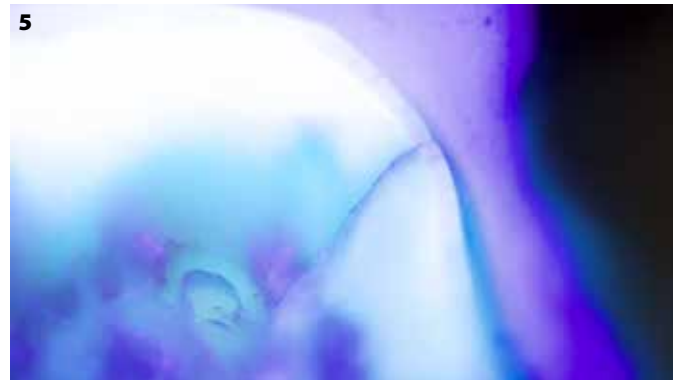
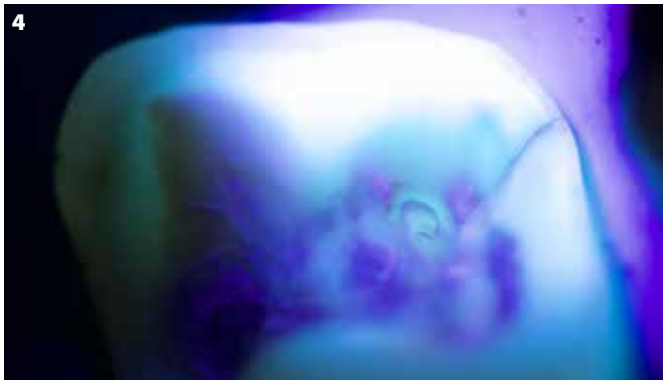


**Fig. 2:** Après l'élimination de l'amalgame, on pouvait observer une fissure dans la partie mésio-linguale de la dent. Cette dent est fortement colorée par des produits résultant de la corrosion.

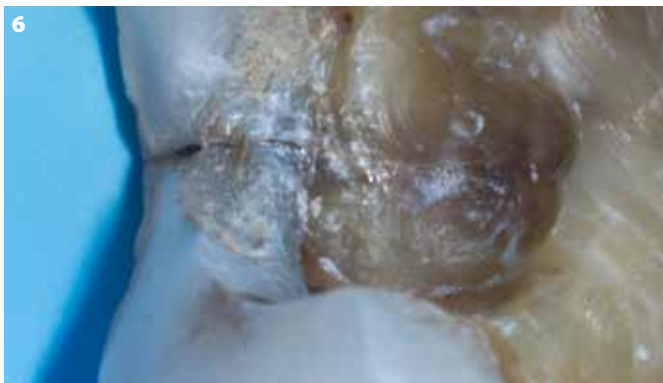


**Fig. 3:** Même dent, nettoyée par air-abrasion.





**Fig. 4-5:** On peut observer une fissure très fine dont l'aspect est légèrement sombre ; aucune activité bactérienne n'est visible.



**Fig. 6-7:** Fissure dans la boîte proximale, devenue plus apparente après l'élimination de la boue dentinaire.

de minimiser le risque d'une propagation de la fissure, mais aucune préparation supplémentaire n'a été nécessaire. Une autre dent présentait une profonde fissure au niveau de la limite proximale (Fig. 6). Après le nettoyage (Fig. 7), la structure était mieux visible grâce à la lampe D-Light® Pro en mode détection. La structure des tissus dentaires est devenue plus apparente, la dentine émettant davantage de fluorescence dans une couleur verte bien distincte. À ce moment, **on**

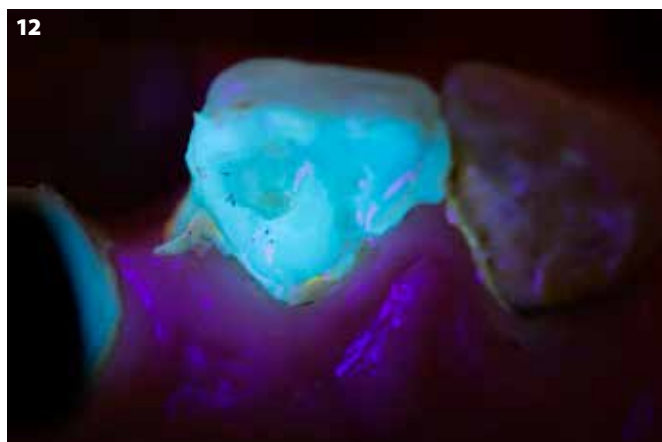
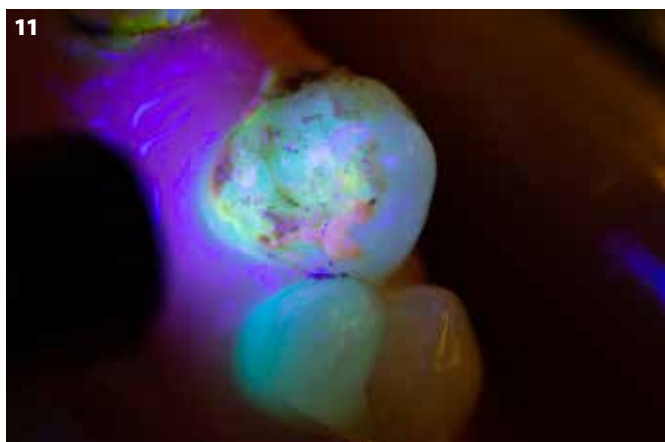
**pouvait clairement observer la propagation de la fissure dans les couches plus profondes de l'émail ainsi que dans la dentine** (Fig. 8). La fissure a été mieux nettoyée puis préparée à l'aide du dispositif AquaCare Twin (Velopex) chargé avec une fine poudre de coupe d'oxyde d'aluminium, sous pression d'air et refroidissement par eau (Fig. 9). En mode détection, il est possible de confirmer en un coup d'œil que les limites marginales de la préparation sont toutes positionnées dans l'émail



**Fig. 8:** La fluorescence est sensible aux modifications structurales. La couleur violet foncée indique la partie la plus profonde de la fissure. La dentine peut être clairement délimitée grâce à la fluorescence légèrement verte.

**Fig. 9:** La préparation laisse un bord lisse et sain.

**Fig. 10:** D-Light® Pro en mode détection permet de confirmer que les limites marginales de la préparation sont toutes positionnées dans l'émail sain. Il ne reste qu'une fissure extrêmement fine, limitée à l'émail.



**Figs. 11-12:** Bridge adhésif détaché. La fluorescence rouge émise par les porphyrines, les produits métaboliques des bactéries buccales, démontre la présence d'un biofilm mature.

sain (Fig. 10). La fissure extrêmement fine que l'on peut observer est superficielle et limitée à l'émail.

### Activité métabolique bactérienne

Une fluorescence rouge du biofilm est généralement attribuée à la présence d'un biofilm mature et elle trouve son origine dans les porphyrines, indiquant une activité métabolique<sup>5</sup>. Les Figures 11 et 12 présentent un bridge adhésif détaché. Sur la Figure 13, on peut observer le biofilm adjacent au rebord gingival. **Une fluorescence rose orangée peut être observée, principalement au niveau des surfaces plus rugueuses, ce qui indique clairement les sites d'accumulation de la plaque.** Ces sites sont liés au risque carieux et à l'inflammation parodontale, et ils peuvent être détectés en un coup d'œil grâce à ces caractéristiques.



**Fig. 13:** Fluorescence rouge émise par le biofilm proche du rebord gingival, ce qui indique un risque d'inflammation parodontale.

### Maîtrise parfaite des limites marginales

La majorité des résines composites émettent une hyperfluorescence sous le rayonnement proche-UV<sup>6,7</sup>. Les autres restaurations, minimales, peuvent facilement être observées en mode détection (Fig. 14). De cette façon, **il est possible de déceler la présence d'un surplomb et de définir plus aisément les espaces marginaux** (Fig. 15). **L'élimination des restaurations défectueuses devient ainsi beaucoup plus facile et s'effectue sans retrait inutile de tissu dentaire sain.** De plus, ce mode représente un outil très utile au cours des techniques de scellement ; les excès de ciment résine sont immédiatement détectés et peuvent donc être éliminés (Fig. 16) sans polymérisation simultanée ; après le nettoyage, le même dispositif peut être utilisé pour polymériser les limites marginales (Fig. 17). Au cours du suivi, les restaurations sont mieux visualisées (Figs. 18-19) et il est possible d'examiner rapidement et complètement leurs limites marginales.



**Fig. 14:** Restauration émettant une hyperfluorescence dans le proche-UV. Cette caractéristique facilite la vérification des limites marginales et l'élimination des anciennes restaurations défectueuses selon le concept d'intervention minimalement invasive.



**Fig. 15:** Vue rapprochée d'une limite marginale de la restauration. Un petit espace est visible sous forme d'une ligne violette adjacente à la restauration fluorescente bleuâtre.



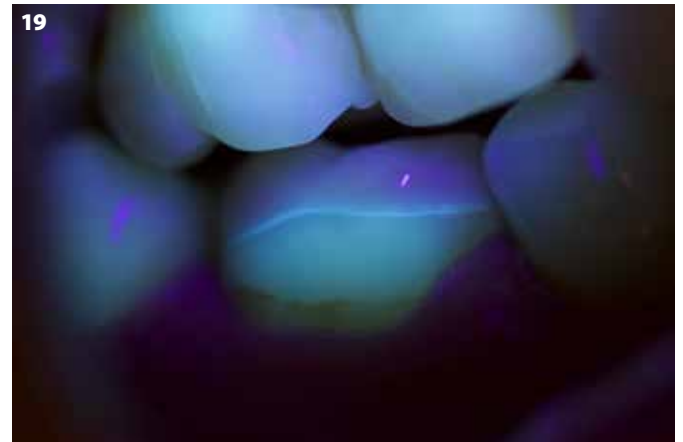
**Fig. 16:** Pose d'un onlay en disilicate de lithium ; l'excès de résine composite (G-aenial Anterior, teinte A2) qui doit être éliminé est aisément visible.



**Fig. 17:** Même onlay que sur la Fig. 16, après polymérisation. Seule une très fine ligne correspondant au scellement est visible ; l'absence d'un surplomb est confirmée.



**Fig. 18:** Suivi de l'onlay en disilicate de lithium, trois ans après sa mise en place.



**Fig. 19:** Même dent que sur la Fig. 18. La fine ligne du scellement (G-aenial Antérieur, teinte A2) est visible grâce à l'utilisation de D-Light® Pro en mode détection. Les limites marginales présentent une excellente adaptation et sont exemptes de caries.

Le mode diagnostic de la lampe D-Light® Pro est un outil exceptionnel pour voir au-delà de ce qui est visible à l'œil nu et faciliter la prise de décision clinique. **La structure dentaire, l'activité bactérienne et les matériaux de restauration peuvent être observés et distingués en un coup d'œil. De cette façon, la D-Light® Pro favorise également l'approche minimalement invasive chaque fois qu'il est possible d'y avoir recours.** Plus vous l'utiliserez, plus elle deviendra un outil indispensable dans votre cabinet dentaire !

## Références

- Winter R. Visualising the natural dentition. J Esthet Dent. 1993;5(3):102-117.
- Gomez J. Detection and diagnosis of the early caries lesion. BMC Oral Health. 2015;15(S1):S3. doi:10.1186/1472-6831-15-S1-S3.
- Gomez G, Eckert G, Ferreira Zandon A. Orange/Red fluorescence of active caries by retrospective QLF image analyses. Caries Res. 2016;50(3):295-302. doi:10.1007/128.
- Zhang X, Tu R, Yin W, Zhou X, Li X, Hu D. Micro-computerized tomography assessment of fluorescence aided caries excavation (FACE) technology: Comparison with three other caries removal techniques. Aust Dent J. 2013;58(4):461-467. doi:10.1111/adj.12106.
- Van Der Veen MH, Volgenant CMC, Keijser B, Ten Cate JM, Crielaard W. Dynamics of red fluorescent dental plaque during experimental gingivitis - A cohort study. J Dent. 2016;48:71-76. doi:10.1016/j.jdent.2016.02.010.
- Meller C, Klein C. Fluorescence properties of commercial composite resin restorative materials in dentistry. Dent Mater J. 2012;31(6):916-923. doi:10.4012/dmj.2012-079.
- Meller C, Klein C. Fluorescence of composite resins: A comparison among properties of commercial shades. Dent Mater J. 2015;34(6):754-765. doi:10.4012/dmj.2014-219.



Voir plus loin que ce qui est visible  
à l'oeil nu...



Photopolymériser. Protéger. Détecter



## D-Light® Pro de GC

1<sup>ère</sup> lampe autoclavable qui  
visualise l'activité bactérienne

Une lampe à photopolymériser LED  
à puissance élevée et à large spectre  
mise au point pour élargir vos possibilités.

Un dispositif compact et léger  
qui ouvre les yeux sur l'invisible...



Partenaire du prix



D-Light Pro : lampe LED à triple fonctions. Classe I  
Dispositif médical pour soins dentaires réservé aux professionnels de santé, non remboursé  
par la sécurité sociale. Lire attentivement les instructions figurant dans la notice ou sur  
l'étiquetage avant toute utilisation. Distribués par GC France 'Responsable manufacturer GCE'.

**GC**





**Thomas Trentesaux**

*Maître de conférences des universités-praticien hospitalier (MCU-PH) ; Médecine dentaire pédiatrique ; Université de Lille, Université de Paris Descartes ; Laboratoire d'éthique médicale et de médecine légale (EA 4569)*



**Caroline Leverd**

*Interne en médecine dentaire ; troisième année de médecine dentaire pédiatrique ; Université de Lille*



**Mathilde Laumaille**

*Assistante hospitalière universitaire (AHU), Médecine dentaire pédiatrique, Université de Lille*



**Marion Jayet**

*Étudiante de 6<sup>e</sup> année ; Médecine dentaire pédiatrique ; Université de Lille*



**Caroline Delfosse**

*Maître de conférences des universités-praticienne hospitalière (MCU-PH) ; Médecine dentaire pédiatrique ; Université de Lille, Centre de recherche en dentisterie clinique (EA 4847) ; Université d'Auvergne*

# Verres ionomères : des matériaux de choix en dentisterie pédiatrique ?

La gamme des indications des verres ionomères en médecine dentaire pédiatrique est extrêmement variée (caries de la petite enfance, lésions carieuses profondes des dents matures et immatures, etc...). Un examen de ces matériaux qui ont évolué considérablement du point de vue technologique.

## Verres ionomères : des matériaux de choix en dentisterie pédiatrique ?

Même si en France les ciments verres ionomères (CVI) sont surtout utilisés par les chirurgiens-dentistes pour sceller les éléments prothétiques, il doit être noté que leur usage est moins courant en tant que matériaux de restauration. En 2012, 56 % des restaurations ont été réalisées en composites par rapport à 17 % en verres ionomères<sup>(1)</sup>. Selon le rapport émis par l'Agence nationale de sécurité du médicament et des produits de santé (ANSM), en avril 2015, 100 % des chirurgiens-dentistes français utilisaient les composites en 2012, en comparaison de 40 % qui avaient recours aux verres ionomères, ce qui représente 15 à 25 % de restaurations réalisées en technique directe<sup>(2)</sup>. Ces verres ionomères (VI) souffrent encore d'une mauvaise réputation qui trouve son origine dans la faible résistance à la flexion et à l'abrasion des premiers verres ionomères développés dans les années 1970 par Wilson et Kent. Ces matériaux étaient des VI à faible viscosité. Une maturation lente et une stabilisation des échanges d'humidité étaient requises pour obtenir des propriétés proches de celles des composites après une année. Ils ont depuis lors connu des améliorations appréciables et représentent maintenant une excellente solution pour remplacer l'amalgame. Ce dernier ne doit maintenant plus être utilisé qu'exceptionnellement, surtout en ce qui concerne les dents temporaires (utilisation en dernier recours)<sup>(3)</sup>. Les VI peuvent également remplacer les composites qui, sur le plan biologique, peuvent poser un certain nombre de risques. Par conséquent, quoique des réserves puissent exister dans certains cas cliniques, leurs indications sont nombreuses lors du traitement des caries de la petite enfance, des lésions carieuses profondes des dents matures et immatures, des anomalies de la minéralisation, du traitement interceptif, etc...

### Composition et classification

Les VI sont composés d'un mélange d'acides organiques (acide polyacrylique, acide tartrique et acide itaconique) et de particules de verre à base de fluoro-alumino-silicate. L'utilisation des premiers VI à faible viscosité a été rapidement abandonnée en raison de leurs propriétés mécaniques insuffisantes et de leur grande sensibilité aux conditions buccales. De nouveaux VI ont alors commencé à apparaître sur le marché. Certains VI ont été modifiés par l'adjonction de résine (VIMR), d'autres sont condensables après une modification de la proportion liquide-poudre et de la taille des particules (VI à haute viscosité VI - VIHV). L'ajout d'acide polyacrylique lyophilisé à la poudre diminue la sensibilité des VI à l'osmose<sup>(1)</sup>. Une famille récente (parfois classée dans celle des VIHV) est renforcée à l'aide de minuscules charges

(< 4 µm) qui accélèrent la prise de la matrice (verres ionomères à haute densité - VIHHD) (Tableau 1). Les VIHV comme les VIHHD font l'objet d'un traitement de surface destiné à augmenter sensiblement et durablement les propriétés mécaniques (VI imprégnés et protégés). Ce traitement fait appel à une résine nanochargée autoadhésive qui allie des propriétés extrêmement hydrophiles et une très faible viscosité. Il compense la microporosité des VI<sup>(4)</sup> qui sont ainsi protégés de la dessiccation et des microtraumatismes occlusaux durant plusieurs mois et peuvent parvenir à maturité dans des conditions optimisées<sup>(1)</sup>. Les VI, qui ont longtemps requis un mélange manuel de la poudre et du liquide, sont actuellement disponibles en capsule, ce qui représente un gain de temps, une facilité accrue d'utilisation et une amélioration de la qualité du mélange.

### Une réaction acido-basique

Pendant la première phase, les ions H<sup>+</sup> de l'acide attaquent la surface des particules de verre et entraînent surtout la libération des ions calcium et aluminium. Cette libération est favorisée par l'acide tartrique qui forme des complexes entre eux. Il se forme donc un polysel qui durcit progressivement<sup>(5)</sup>.

Il convient de noter que dans un cadre clinique, le VI présente un aspect brillant pendant cette phase. L'humidité doit être régulée car ce phénomène de réticulation n'est pas stable. Les propriétés mécaniques seraient par conséquent modifiées par la dessiccation ou, au contraire, par l'ajout d'un excès d'humidité. Les VI ne doivent pas être manipulés au cours de cette phase afin de ne pas perturber la liaison chimique. La deuxième phase occasionne une gélification du matériau. Il devient mat et peut dès lors être façonné (Fig. 1 et 2). La durée totale de la procédure couvre environ trois minutes, mais elle peut varier selon le type de VI et le fabricant. La troisième phase comprend la maturation du matériau. Les VI à faible viscosité prennent presque une année pour égaler les propriétés mécaniques d'un composite. Dans la dernière génération de VI, cette durée a été réduite à quelques heures.

### Propriétés exceptionnelles et nombreuses

L'un des principaux avantages de ces matériaux est leur adhésion naturelle aux tissus dentaires qui résulte de la réaction ionique des groupes carboxylate présents dans les molécules de polyacide avec les ions phosphate de la surface dentaire<sup>(4)</sup> et avec les ions positifs de l'hydroxyapatite (HA). Une couche interfaciale d'échange ionique

## Verres ionomères : des matériaux de choix en dentisterie pédiatrique ?

est ainsi formée. En pratique clinique, l'adhésion intrinsèque prévient le besoin d'utiliser un adhésif. Néanmoins, pour améliorer l'adhésion micromécanique, il est recommandé d'utiliser un conditionneur pour le traitement de la surface dentaire. Ce dernier réduit la tension superficielle, élimine la boue dentinaire et déminéralise partiellement les canalicules dentinaires. La mouillabilité du verre ionomère en sera meilleure. Ce traitement de surface est composé d'un acide polyacrylique dont la concentration varie de 10 à 20 % pour un temps d'application compris entre 10 et 20 secondes, selon la dilution. Ce conditionneur est désormais superflu pour la dernière génération de verres ionomères à haute densité, qui est intrinsèquement plus acide et ne nécessite pas cet usage. Toutefois, cette information doit être traitée avec prudence car, quoique les degrés d'adhésion demeurent

comparables à court terme, ceci n'est plus le cas après six mois, surtout lorsque le conditionneur contribue à renforcer le scellement<sup>(6)</sup>. Par contre, son utilisation est vraiment préconisée lors de la mise en place de sealants à base de VI afin de garantir leur longévité. Un excellent scellement, qui est un facteur essentiel pour éviter une pulpite, est également assuré par les faibles niveaux de rétraction due à la polymérisation. En outre, l'ouverture partielle des canalicules par le conditionneur limite la survenue d'une hypersensibilité postopératoire. Ce scellement, associé aux propriétés physico-chimiques des matériaux, entraîne une reminéralisation de la dent<sup>(7)</sup>. Les VI sont donc des matériaux biocompatibles et bioactifs grâce à la libération de fluor, en particulier pendant les premiers mois qui suivent la mise en place, qui leur confère des propriétés anti-caries.



**Figure 1:** Verre ionomère d'aspect brillant après sa mise en place dans la cavité.



**Figure 2:** Gélification progressive du verre ionomère. Il peut être façonné lorsqu'il devient mat.

**Tableau 1 - Classification des verres ionomères**

Type de verre ionomère (VI)	Technique de prise	Avantages	Désavantages	Nom commercial	Indication
VI à faible viscosité (VIFV)	Autopolymérisation	<ul style="list-style-type: none"> <li>Libération de fluor</li> <li>Biocompatible</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sensibilité à l'humidité</li> <li>Propriétés mécaniques</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fuji Triage (GC)</li> <li>ChemFil (Dentsply)</li> <li>Fuji II (GC)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sealants</li> <li>Classe V</li> </ul>
VI modifié par adjonction de résine (VIMR)	Autopolymérisation et photopolymérisation	<ul style="list-style-type: none"> <li>Rapidité de mise en œuvre</li> <li>Aspect acceptable dans le secteur antérieur de la denture temporaire</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Moins esthétique qu'un composite</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fuji II LC (GC)</li> <li>Ionolux (Voco)</li> <li>Riva Light Cure (SDI)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Régions antérieures et postérieures</li> </ul>
VI à haute viscosité (VIHV)	Autopolymérisation	<ul style="list-style-type: none"> <li>Meilleures propriétés mécaniques et esthétiques</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Restaurations de classe II non indiquées</li> <li>Restaurations de classe II limitées à des cavités de petite taille</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ketac Molar (3M)</li> <li>Ionostar (Voco)</li> <li>Riva Self Cure HV (SDI)</li> <li>EQUIA (GC)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Classe I et classe V</li> <li>Classe I, classe V et Classe II de petite taille</li> </ul>
VI à haute densité (VIHD)	Autopolymérisation	<ul style="list-style-type: none"> <li>Meilleures propriétés mécaniques</li> <li>Vaste plage d'indications</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Equia Forte (GC)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Classe II soumises à des charges</li> </ul>

## Verres ionomères : des matériaux de choix en dentisterie pédiatrique ?

### Mais qu'en est-il des véritables propriétés mécaniques ?

Celles-ci se sont considérablement améliorées avec la venue des VIHV imprégnés et protégés, surtout en raison de l'augmentation du nombre de charges et de la variabilité de leur taille. La réalisation d'un léger traitement de protection de la surface (mince revêtement de 35 à 40  $\mu\text{m}$ ) augmente la dureté et la résistance à l'usure des VI tout en le protégeant de la contamination par l'humidité<sup>(8)</sup>. Les études comparant les restaurations à l'amalgame avec les restaurations en VI de dents temporaires ont démontré des taux de survie similaires sur une période de deux ans<sup>(9)</sup>. Les études cliniques randomisées comparant les restaurations de dents permanentes et de dents temporaires n'ont révélé aucune différence significative entre le taux de survie des VIHV et de l'amalgame sur une période couvrant plus de six ans<sup>(10)</sup>. D'autres études ont présenté des résultats similaires lorsque les restaurations postérieures en composite et en verre ionomère étaient comparées durant une période de quatre ans<sup>(11)</sup>.

Les résultats de ces études justifient l'utilisation des VI pour les restaurations des cavités occlusales, des lésions cervicales et des cavités proximales de petite taille. Une étude couvrant six années a évalué les restaurations de 1 231 cavités de classe II dans les dents temporaires et indiqué un taux de réussite de 97,42 %<sup>(12)</sup>. Cependant, la création de cavités proximales ou mésio-occlusales distales plus importantes a accru le risque de fractures<sup>(13)</sup>. La restauration de cavités en contact direct avec des forces occlusales intenses modifie la durabilité de la restauration et explique la contre-indication d'une restauration des cuspides avec ce type de matériau. Dans le cadre de la mise en place de sealants, Liu a démontré qu'il n'existe aucune différence dans la capacité d'une résine composite et d'un VI à prévenir la survenue de caries au niveau du sillon gingivo-dentaire après 24 mois<sup>(14)</sup>. Une analyse systématique de la littérature a permis à Mickenautsch de confirmer l'absence d'une différence significative en termes de prévention des lésions carieuses à 48 mois par rapport à un sealant en résine composite, souvent considéré comme la référence<sup>(15)</sup>. Des études supplémentaires devraient être menées pour étayer ces résultats sur une période plus longue.

L'amélioration de la longévité clinique des restaurations requiert la prise en compte de deux éléments particuliers : la préparation d'une cavité et l'utilisation d'un traitement de surface. Les cavités molles présentant des angles arrondis



**Figure 3:** Préparation pour verre ionomère présentant une cavité secondaire afin d'assurer une base maximale.



**Figure 4:** Gélification progressive du verre ionomère. Il peut être façonné lorsqu'il devient mat.

sont privilégiées pour conserver les tissus mais présentent toutefois une base suffisante qui favorise la survenue d'une carie secondaire, en particulier dans les premières molaires temporaires qui présentent une forte constriction cervicale (Fig. 3).

Le recours à un traitement de surface améliore les propriétés mécaniques des VI<sup>(4, 16)</sup>. Son utilisation est néanmoins contestée dans les dents temporaires. En fait, lorsque leur présence dans la cavité orale est limitée, la prudence en termes de biocompatibilité serait d'éviter l'utilisation d'une résine pour protéger la surface lorsque le matériau de restauration n'en contient pas. Dans ce cas, elle peut être remplacée par un agent d'isolement/de protection de surface tel que le GC Cocoa Butter (GC) qui permet de réguler l'humidité pendant les premières phases de maturation.



## Indications cliniques

La plage d'indications des VI en dentisterie pédiatrique est extrêmement variée : sealants, restaurations de lésions cervicales, restaurations des dents antérieures temporaires ou permanentes (le choix de la teinte varie selon le fabricant), restaurations des cavités occlusales, des petites cavités proximales<sup>(17)</sup>, protection de la pulpe et traitement des lésions carieuses profondes, des défauts structuraux<sup>(18)</sup>, des traumatismes, etc. Leur utilisation est indiquée tant pour les dents temporaires que pour les dents permanentes immatures ou matures. Les verres ionomères condensables représentent une excellente solution pour remplacer l'amalgame<sup>(19)</sup>, ainsi que les composites sur le plan de la biocompatibilité. Quoique le matériau soit réputé doté d'une faible sensibilité à la technique, il convient cependant de respecter les protocoles opératoires. En effet, de

nombreux échecs découlent du non-respect du temps de travail, du choix inapproprié de la matrice, de la préparation mal adaptée ou de l'injection d'une quantité inadéquate de matériau qui entraîne une formation de bulles d'air ou des problèmes au niveau du scellement. L'humidité doit également être régulée afin de garantir la durabilité des restaurations. Le recours à une digue est facultatif mais, comme pour la régulation de l'humidité, son utilisation assure un meilleur confort au jeune patient et au praticien. La qualité de la matrice est essentielle à la réussite de la restauration (Fig. 4).

Les Figures 5 à 12 montrent la mise en place d'un sealant sur la dent 36 à l'aide du matériau de protection de surface Fuji Triage de GC, appliqué en press finger. Cette technique permet au matériau de pénétrer dans les puits et sillons grâce à une pression contrôlée sur la face occlusale.



**Figure 5:** Matériau nécessaire à la mise en place d'un sealant au moyen de la technique du press finger (verre ionomère, Fuji Triage®, GC).



**Figure 6:** Vue préopératoire de la dent 36.



**Figure 7:** Nettoyage du sillon gingivo-dentaire.



**Figure 8:** Application de l'agent nettoyant de cavité Cavity Conditioner (GC) pendant 10 secondes, léger rinçage et séchage.



**Figure 9:** Mise en place de Fuji Triage® (GC).



**Figure 10:** Application de Cocoa Butter sur le bout de l'index.



**Figure 11:** Pression de l'index sur la face occlusale de la dent 36 pour assurer la pénétration du VI dans les puits et sillons. Élimination de l'excès.



**Figure 12:** Vue postopératoire.

## Conclusion

Les verres ionomères devraient de plus en plus gagner en importance dans nos stratégies de traitement. Les VI ont longtemps été critiqués pour leur manque de résistance mécanique et leurs qualités esthétiques insuffisantes mais les dernières générations (VI à haute viscosité et VI à haute densité, associés à un traitement de surface) sont d'excellentes options pour le remplacement de l'amalgame ou des résines composites. Ces matériaux biocompatibles peuvent être utilisés pour obtenir des restaurations étanches et durables qui limitent la récurrence du processus carieux. Ils permettent de surmonter parfaitement les difficultés de la dentisterie minimalement invasive, de conserver le tissu dentaire et de préserver la vitalité de la pulpe.

## ÉLEMENTS CLÉS

- Les verres ionomères sont des matériaux biocompatibles présentant des qualités intrinsèques d'adhésion.
- L'utilisation d'un traitement de surface améliore les propriétés mécaniques et les qualités esthétiques.
- Les verres ionomères couvrent de multiples indications, tant dans les dents temporaires que les dents permanentes.
- Les verres ionomères représentent, selon le cas clinique, une solution de remplacement de l'amalgame et des composites.
- La technique du press finger peut être utilisée pour sceller les puits et les sillons rapidement.

## Testez vos connaissances

1. Les verres ionomères contiennent des particules de verre et du bisphénol ..... **Vrai / Faux**
2. Les verres ionomères à haute densité sont condensables ..... **Vrai / Faux**
3. L'épaisseur du « traitement de surface » excède 180 µm ..... **Vrai / Faux**
4. L'utilisation de l'acide phosphorique à 37 % est requise avant la mise en place du verre ionomère ..... **Vrai / Faux**
5. La longévité d'une restauration au verre ionomère est en moyenne de 2 ans ..... **Vrai / Faux**
6. Les verres ionomères sont capables de libérer du fluor, ce qui leur confère des propriétés anticariogènes ..... **Vrai / Faux**

1. Faux / 2. Vrai / 3. Faux / 4. Faux / 5. Faux / 6. Vrai

## Références

1. Blique M. Restaurations partielles directes : les ciments verre ionomère. In Médecine buccodentaire conservatrice et restauratrice. Espace ID. Concepts. 2014. 176p.
2. Agence Nationale de Sécurité du Médicament et des produits de santé. Le mercure des amalgames dentaires. Actualisation des données. Avril 2015. 93p.
3. Agence Nationale de Sécurité du Médicament et des produits de santé. Le mercure des amalgames dentaires. Recommandations, à l'attention des professionnels de santé, à respecter lors de l'utilisation des amalgames dentaires. Décembre 2014. 4p.
4. Lohbauer U et al. Strength and wear resistance of a dental glass ionomer cement with a novel nanofilled resin coating. Am J Dent 2011 ; 24 (2) : 124-128.
5. Dursun E. Les ciments verres ionomères à haute viscosité. Partie 1 - Présentation, composition et propriétés. Biomatériaux cliniques 2016 ; 1 (1) : 26-32.
6. Hoshida S et al. Effect of conditioning and aging on the bond strength and interfacial morphology of glass-ionomer cement bonded to dentin. J Adhes Dent 2015 ; 17 (2) : 141-146.
7. Kuhn E, Chibinski AC, Reis A, Wambier DS. The role of glass ionomer cement on the remineralization of infected dentin : an in vivo study. Pediatr Dent 2014 ; 36 (4) : 118-124.
8. Basso M et al. Glassionomer cement for permanent dental restorations : a 48-months, multi-centre, prospective clinical trial. Stoma Edu J 2015 ; 2 (1) : 25-35.
9. de Amorim RG et al. Amalgam and ART restorations in children : a controlled clinical trial. Clin Oral Investig 2014 ; 18 (1) : 117-124.
10. Mickenautsch S, Yengopal V. Failure rate of atraumatic restorative treatment using high-viscosity glass-ionomer cement compared to that of conventional amalgam restorative treatment in primary and permanent teeth : a systematic review update – II. J Minim Interv Dent 2012 ; 5 : 213-72.
11. Gurgan S et al. Four-year randomized clinical trial to evaluate the clinical performance of a glass ionomer restorative system. Oper Dent 2015 ; 40 (2) : 134-143.
12. Webman M et al. A retrospective study of the 3-year survival rate of resin-modified glass-ionomer cement class II restorations in primary molars. J of Clin Ped Dent 2016 ; 40 (1) : 8-13.
13. Klinké T et al. Clinical performance during 48 months of two current glass ionomer restorative systems with coatings : a randomized clinical trial in the field. Trials 2016 ; 17 (1) : 239.
14. Bao Ying Liu, Xiao Y, Hung Chu C, Chin Man LO E. Glass ionomer ART sealant and fluoride-releasing resin sealant in fissure caries prevention -results from a randomized clinical trial. BMC Oral Health 2014 ; 14 : 54.
15. Mickenautsch S, Yengopal V. Caries-preventive effect of high viscosity glass ionomer and resin-based fissure sealants on permanent teeth : a systematic review of clinical trials. PLoS One 2016 ; 11 (1) : e0146512.
16. Diem VT et al. The effect of a nano-filled resin coating on the 3-year clinical performance of a conventional high-viscosity glass-ionomer cement. Clin Oral Investig 2014 ; 18 (3) : 753- 759.
17. Dursun E et al. Restaurations aux ciments verre ionomère (CVI). In Fiches pratiques d'odontologie pédiatrique. Ed. Cdp. 2014. 347p.
18. Fragelli CM et al. Molar incisor hypomineralization (MIH) conservative treatment management to restore affected teeth. Braz Oral Res 2015 ; 29 (1) : 1-7.
19. Hilgert L et al. Is high-viscosity glass-ionomer cement a successor to amalgam for treating primary molars ? Dental materials 2014 ; 30 (10) : 1172-1178.

# EQUIA de GC

## Sans égal, ni rival.



En 2007, le lancement d'EQUIA propose une réelle innovation et une option unique en matière de restauration à long terme.

ans et des millions de restaurations plus tard, EQUIA bénéficie d'une réputation inégalée et de la confiance des praticiens.

## Merci pour votre confiance !

Indications : restauration permanente pour les cavités de classe I et II, restaurations cervicales et faux moignons.

Dispositifs médicaux pour soins dentaires réservés aux professionnels de santé, non remboursés par la sécurité sociale. Lire attentivement les instructions figurant dans la notice ou sur l'étiquetage avant toute utilisation. Classe : IIa. Organisme certificateur : n°0086 - Distribués par GC France

# GC





**Dr Márk Fráter** Ph.D., M.Sc.

Le Prof. Márk Fráter a obtenu son diplôme de chirurgien-dentiste avec la mention « Summa cum laude » (la plus grande distinction) à l'université de Szeged, Hongrie, en 2010. Toujours dans la même université, il a terminé sa thèse de doctorat intitulée « L'utilisation restauratrice de matériaux renforcés de fibres dans la région postérieure » en 2015. Un an plus tard, il est devenu spécialiste en dentisterie restauratrice et dentisterie prothétique. Il dirige actuellement un cabinet dentaire privé à Szeged et exerce également dans un cabinet de Londres où il se consacre principalement à l'endodontie, la dentisterie conservatrice et la dentisterie restauratrice. Aujourd'hui, il est professeur adjoint et chef du service de dentisterie opératoire et esthétique de l'université de Szeged. Il donne régulièrement des conférences et des formations pratiques en endodontie et dentisterie restauratrice auxquelles assistent des chirurgiens-dentistes. Il est membre du comité de la Société hongroise de dentisterie restauratrice et esthétique et du Comité consultatif en matière de prothèses de GC.



**Dr András Forster**, M.Sc

Le Dr András Forster a obtenu son diplôme de chirurgien-dentiste à l'université de Szeged en 2006 et s'est spécialisé en dentisterie restauratrice et prothétique en 2009. Depuis lors, il exerce dans le service de dentisterie opératoire et esthétique où il occupe actuellement un poste de chargé de recherche. Il a exercé dans des cabinets dentaires privés de renom à Budapest et Londres. Depuis 2016, il est spécialiste en dentisterie prothétique à l'institut Urban Regeneration Institute et au British Hungarian Medical Service de Budapest. Il donne régulièrement des formations pratiques en Hongrie et à l'étranger. Outre ses fonctions de clinicien, András Forster se consacre également à des activités scientifiques et a participé à la rédaction de plusieurs publications évaluées par des pairs. En 2017, il a été élu membre du comité et secrétaire de la Société hongroise de dentisterie restauratrice et esthétique.

# Nouvelle génération de restaurations en composite renforcé de fibres courtes pour les dents postérieures

**Márk Fráter** DMD et **András Forster** DMD

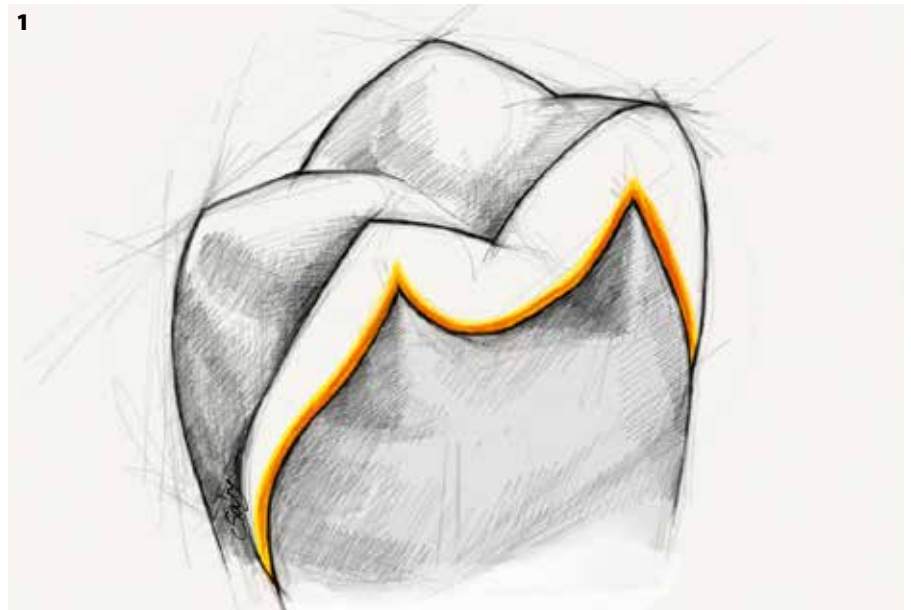
Découvrir le ou les matériaux idéaux pour la restauration des dents postérieures afin de rétablir la fonction masticatoire naturelle a longtemps été un élément central en dentisterie restauratrice. Les restaurations réalisées en technique directe ont été largement utilisées pour restaurer les dents postérieures en raison de leur faible coût, de la quantité moindre de substance dentaire saine qui devait être éliminée en comparaison des restaurations indirectes, et de leur qualité clinique satisfaisante<sup>(1)</sup>. **Deux causes principales d'échec des restaurations postérieures ont été identifiées : carie secondaire et fracture (de la restauration ou de la dent elle-même)**<sup>(2,3)</sup>. Le dernier phénomène résulte de plusieurs facteurs.

## Nouvelle génération de restaurations en composite renforcé de fibres courtes pour les dents postérieures

Les schémas de fracture dentaire dépendent de la direction et de la quantité de force appliquée, ainsi que de la capacité de la dent à se rétablir de la déformation<sup>(4)</sup>. La force peut être relativement faible et répétitive, comme lors de la mastication ordinaire, ou relativement importante et répétitive comme on l'observe dans le bruxisme, ou encore extrêmement élevée et soudaine dans les cas de traumatisme. Dans la région postérieure, les forces varient de 8 N à 880 N au cours d'une mastication normale<sup>(5)</sup>. Des forces extrêmes peuvent facilement entraîner la formation de fissures dans les dents restaurées, mais ceci peut également se produire en cas de forces physiologiques appliquées sur le long terme. À « l'ère de l'amalgame »<sup>(6)</sup>, on pensait que plus le matériau choisi pour les restaurations était dur, plus il avait de chances de prévenir les fissures et les fractures. **Pourtant, selon la dentisterie biomimétique, des matériaux rigides ne sont pas indispensables. L'objectif principal est de remplacer les tissus dentaires durs (émail et dentine) manquants avec des matériaux de restauration présentant des caractéristiques et propriétés mécaniques à peu près similaires à celles des tissus naturels**<sup>(7)</sup>.

Selon les premières recherches de Pascal Magne, les matériaux idéaux pour remplacer l'émail fragile mais pourtant rigide doivent être la céramique feldspathique ou un composite de laboratoire, fortement chargé, tandis que la dentine doit être remplacée par une résine composite microhybride<sup>(8)</sup>. Depuis 2000, **plusieurs études ont souligné l'importance d'un troisième type de tissu (ou couche) : la jonction amélo-dentinaire (JAD)** (Figure 1)<sup>(8,9)</sup>.

Sur le plan histologique, la JAD a été



**Fig. 1 :** Illustration d'une molaire montrant les modifications naturelles de l'épaisseur de l'émail, l'histoanatomie naturelle de la dentine et la position de la jonction amélo-dentinaire. Illustration du Dr Tekla Sárý.

décrite comme étant une interphase de collagène entre ces deux tissus biomécaniquement extrêmement différents, qui en partie les réunit et les unifie, et forme une couche en partie capable d'absorber les contraintes et de protéger la dentine élastique et les tissus pulpaux vivants sous-jacents. C'est la raison pour laquelle de multiples fissures peuvent être observées dans l'émail de dents âgées, quoiqu'elles n'atteignent et ne compromettent que rarement la base dentinaire servant de support, et demeurent donc généralement asymptomatiques. Jusqu'ici, cette seconde fonction de la JAD n'a pu être imitée efficacement par aucun matériau de restauration. Les excellentes propriétés biomécaniques de la JAD peuvent dévier et atténuer les fissures de l'émail grâce à une déformation plastique considérable. Elle crée ainsi un mécanisme de protection fonctionnel et une synergie entre l'émail et la dentine. C'est ce mécanisme qui permet à ces tissus naturels de résister à une vie de mastication. **La JAD peut donc être**

**considérée comme un type de tissu spécialisé à part entière, qui accomplit une fonction fondamentale et, lors de la restauration d'une dent selon les concepts biomimétiques, cette couche doit également être prise en compte - et pas seulement la dentine et l'émail.**

En 2013, **un composite renforcé de fibres courtes (SFRC) (everX Posterior, GC) a été introduit sur le marché dans le but d'offrir la possibilité de remplacer la dentine manquante par un matériau ayant un comportement similaire ; de plus, le matériau a cliniquement prouvé qu'il était aussi capable de reproduire les propriétés d'amortissement de la JAD.** Les composites renforcés de fibres sont utilisés en dentisterie depuis plus de 30 ans mais leur véritable potentiel et leur fonctionnement réel commencent juste à être compris. L'effet de renforcement des charges fibrées repose sur le transfert des contraintes de la matrice polymère



**Fig. 2:** La taille unique des fibres courtes est visible quand le matériau SFRC est extrudé de l'unitip.

aux fibres<sup>(10)</sup> et ce transfert est influencé par la dimension des fibres ainsi que par la liaison entre les fibres et la matrice. La dimension moyenne réelle des fibres de verre dans le SFRC est comprise entre 1 et 2 mm, ce qui est au-delà de la longueur critique des fibres et permet le transfert des contraintes (Figure 2). Les fibres sont en outre silanisées et sont donc capables de se lier chimiquement à la matrice. **En raison de ces caractéristiques, le SFRC est apte à renforcer les structures dentaires, même en cas de conditions de charges extrêmes.** Ces fibres étant orientées aléatoirement, elles peuvent réduire les contraintes générées dans toutes les directions lors de polymérisation de la résine composite<sup>(11,12)</sup>. Il est ainsi possible d'utiliser le matériau dans des couches allant jusqu'à 4 mm. Toutefois, les recherches in vitro réalisées par les auteurs ont démontré qu'everX Posterior, appliqué en couches de 2 à 3 mm d'épaisseur disposées selon une stratification oblique, produisait les meilleurs résultats au regard de la

résistance à la fracture de molaires postérieures parmi les groupes restaurés<sup>(13)</sup>. De plus, cette technique a révélé le nombre le plus élevé de fractures susceptibles d'être repérées après leur survenue et semble donc être la plus avantageuse (couches de 2-3 mm d'épaisseur et stratification oblique).

**Si l'on applique les concepts biomimétiques aux restaurations, les indications où everX Posterior peut être utilisé sont le remplacement de la dentine dans les cavités de taille moyenne à grande sur dents postérieures.** Ceci signifie qu'en pratique, les surfaces de ces restaurations modernes réalisées en technique directe devraient être constituées d'une couche de composite microhybride ou nanohybride recouvrant complètement le « noyau dentinaire » en SFRC sur au moins 1 mm d'épaisseur. L'autre indication révolutionnaire du SFRC est celle des restaurations indirectes ou des réparations de restaurations endommagées. Le SFRC contient

une matrice constituée d'un réseau de polymères semi-interpénétrants (semi-IPN) comprenant des phases de polymères tant linéaires que réticulés. La phase linéaire peut être dissoute si une résine adhésive appropriée est ajoutée à sa surface, ce qui permet la réactivation du matériau ainsi qu'une réelle liaison chimique avec celui-ci<sup>(14)</sup>. Malheureusement, ceci n'est pas le cas en présence de résines composites classiques car, après la perte de la couche d'inhibition par l'oxygène de leur surface, les polymères réticulés ne peuvent plus être dissociés. Ceci entraîne une réduction, voire la perte, de toute réactivité de la liaison de polymérisation amorcée par les radicaux libres et aucune véritable liaison chimique ne peut avoir lieu. En raison de cette structure unique, **si la reconstitution corono-radicaire est fabriquée au moyen d'un SFRC, non seulement cette couche fonctionnera comme une interface absorbant les contraintes et prévenant les fissures, mais elle sera aussi apte à adhérer chimiquement à la restauration indirecte qui la recouvre, à condition qu'un scellement adhésif soit utilisé.** En pratique clinique, ceci peut être effectué selon les séquences suivantes : nettoyage initial de la surface de tout débris ou biofilm, suivi de l'application d'une résine adhésive pure (par exemple, StickRESIN de GC).

**Grâce aux caractéristiques uniques décrites ci-dessus, everX Posterior élève les possibilités de restauration dans la région postérieure à un niveau supérieur et il ouvre de nouveaux horizons sur de futures techniques de restauration. Il semble donc justifié d'affirmer que les matériaux SFRC changeront à très court terme la face des techniques de restaurations postérieures.**

## Étude de cas clinique : restauration de la dent 16 au moyen d'everX Posterior et d'un overlay fabriqué avec GRADIA® PLUS selon les concepts biomimétiques

Après l'élimination d'une ancienne obturation composite mésio-occluso-distale (MOD) présentant une fissure, la forme a été optimisée et la dentine ainsi que la JAD ont été remplacées par une reconstitution corono-radicaire en composite renforcé de fibres courtes (SFRC). L'émail manquant a ensuite été restauré par un overlay fabriqué en GRADIA® PLUS.



**Fig. 1:** Situation initiale d'une restauration composite MOD présentant une fissure verticale à l'intérieur du matériau d'obturation, responsable d'une douleur chez le patient.



**Fig. 2:** Cavité préparée.



**Fig. 3:** Reconstitution corono-radicaire en SFRC (everX Posterior, GC).



**Fig. 4:** Situation avant la prise d'empreinte.



**Fig. 5:** Overlay en GRADIA® PLUS.



**Fig. 6:** Avant scellement adhésif.



**Fig. 7:** Après scellement adhésif.



## Étude de cas clinique : restauration de la dent 15 à l'aide d'une restauration directe en composite renforcé de fibres.

Le patient présentait une lésion carieuse distale sur la dent 15. Après la préparation et le nettoyage, une matrice a été mise en place et la cavité occluso-distale (OD) a été transformée en cavité de classe I par une reconstruction de la paroi proximale au moyen du composite Essentia Universal (GC), selon la technique centripète. La dentine interne manquante a ensuite été remplacée par un SFRC (everX Posterior, GC) et la face occlusale a été recouverte d'une couche de composite microhybride (Essentia Universal).



**Fig. 1:** Situation initiale montrant la modification distale de transparence indicative d'une carie.



**Fig. 2:** Cavité OD préparée.



**Fig. 3:** Mise en place d'une matrice sectorielle.



**Fig. 4:** Reconstruction de la paroi interproximale avec un composite microhybride (Essentia Universal, GC).



**Fig. 5:** Remplacement de la dentine manquante par un SFRC (everX Posterior, GC).



**Fig. 6:** Restauration définitive après finition - SFRC recouvert par un composite microhybride (Essentia Universal) appliqué sur la face occlusale.

## Références

1. Demarco FF, Correa MB, Cenci MS, Moraes RR, Opdam NJ: Longevity of posterior composite restorations: not only a matter of materials. Dental materials : official publication of the Academy of Dental Materials. 2012;28(1):87-101.
2. Brunthaler A, König F, Lucas T, Sperr W, Schedle A: Longevity of direct resin composite restorations in posterior teeth. Clin Oral Investig. 2003;7(2):63-70.
3. Da Rosa Rodolpho PA, Donassollo TA, Cenci MS, Loguercio AD, Moraes RR, Bronkhorst EM, et al.: 22-Year clinical evaluation of the performance of two posterior composites with different filler characteristics. Dental materials : official publication of the Academy of Dental Materials. 2011;27(10):955-63.
4. Wu Y, Cathro P, Marino V: Fracture resistance and pattern of the upper premolars with obturated canals and restored endodontic occlusal access cavities. Journal of biomedical research. 2010;24(6):474-8.
5. Magne P, Boff LL, Oderich E, Cardoso AC: Computer-aided-design/computer-assisted-manufactured adhesive restoration of molars with a compromised cusp: effect of fiber-reinforced immediate dentin sealing and cusp overlap on fatigue strength. Journal of esthetic and restorative dentistry : official publication of the American Academy of Esthetic Dentistry (et al). 2012;24(2):135-46.
6. Magne P: Composite resins and bonded porcelain: the postamalgam era? J Calif Dent Assoc. 2006;34(2):135-47.
7. Schlichting LH, Schlichting KK, Stanley K, Magne M, Magne P: An approach to biomimetics: the natural CAD/CAM restoration: a clinical report. The Journal of prosthetic dentistry. 2014;111(2):107-15.
8. Magne PB, U. Understanding the intact tooth and the biomimetic principle. In: Magne PB, U., editor. Bonded porcelain restorations in the anterior dentition: a biomimetic approach. Chicago: Quintessence Publishing Co. ; 2002. p. 23-55.
9. Bazos P, Magne P: Bio-emulation: biomimetically emulating nature utilizing a histo-anatomic approach; structural analysis. Eur J Esthet Dent. 2011;6(1):8-19.
10. Garoushi S, Mangoush E, Vallittu M, Lassila L: Short fiber reinforced composite: a new alternative for direct onlay restorations. The open dentistry journal. 2013;7:181-5.
11. Garoushi S, Sailyoja E, Vallittu PK, Lassila L: Physical properties and depth of cure of a new short fiber reinforced composite. Dental materials : official publication of the Academy of Dental Materials. 2013;29(8):835-41.
12. Basaran EG, Ayna E, Vallittu PK, Lassila LV: Load bearing capacity of fiber-reinforced and unreinforced composite resin CAD/CAM-fabricated fixed dental prostheses. The Journal of prosthetic dentistry. 2013;109(2):88-94.
13. Fráter M, Forster A, Keresztúri M, Braunitzer G, Nagy K: In vitro fracture resistance of molar teeth restored with a short fibre-reinforced composite material. J Dent. 2014 Sep;42(9):1143-50.
14. Frese C, Decker C, Rebholz J, Stucke K, Staehle HJ, Wolff D: Original and repair bond strength of fiber-reinforced composites in vitro. Dent Mater. 2014 Apr;30(4):456-62.



# Passez à la fibre !



everX  
Posterior™  
de GC

Le composite le plus résistant  
en substitut dentinaire.

Repoussez les limites  
des restaurations directes.

Dispositifs médicaux pour soins dentaires réservés aux professionnels de santé, non remboursés par la sécurité sociale. Lire attentivement les instructions figurant dans la notice ou sur l'étiquetage avant toute utilisation. Classe : IIa. Organisme certificateur : n°0086 - Distribués par GC France

**GC**

# Restaurations esthétiques complexes : allier des matériaux de différente nature

Par le **Dr Silvia Del Cid, Espagne**



**Dr Silvia Del Cid**

*Silvia Del Cid a obtenu son diplôme de chirurgien-dentiste à l'université de Grenade en 1999. Elle s'est ensuite spécialisée en suivant un master en dentisterie conservatrice et endodontique à l'université du Mississippi entre 1999 et 2001. Elle a obtenu son diplôme en implantologie dentaire et prothèses implantaires en 2006 à la clinique dentaire Forum Implantológico Europeo, Madrid. En 2013, elle a obtenu un diplôme en occlusion et diagnostic en restauration buccodentaire auprès du Dr Aníbal Alonso. Elle est très souvent invitée à des conférences nationales et organise des formations pratiques sur les techniques de stratification.*

Actuellement, l'un des défis majeurs en dentisterie esthétique est le besoin de combiner des matériaux de différente nature, qui ont différentes propriétés optiques, pour traiter des cas cliniques exigeants, obtenir des résultats esthétiques prévisibles, et ceci tout en respectant les principes de conservation maximale de la structure dentaire.

Les derniers développements réalisés sur les matériaux utilisés par les chirurgiens-dentistes et les prothésistes dentaires nous permettent de traiter des cas complexes et d'obtenir les meilleurs résultats esthétiques et durables, comme le décrit l'étude de cas présentée ci-après.

## Restaurations esthétiques complexes : allier des matériaux de différente nature

Une patiente âgée de 55 ans s'est présentée à la clinique en raison de l'insatisfaction qu'elle ressentait au regard de l'aspect esthétique de ses dents : une couronne posée sur la dent 21 était défectueuse et la fermeture des diastèmes par un composite au niveau des dents 11, 12, 13 et 22 était inadaptée. La patiente avait subi auparavant un éclaircissement dentaire externe (Figures 1 et 2).

Nous avons noté une coloration, des défauts marginaux, un aspect surcontouré et terne des composites. Nous avons proposé à la patiente de remplacer la couronne posée sur la dent 21 et les restaurations composites des dents 11, 12, 13 et 22 sans recourir à des facettes dans le cadre d'une intervention minimale. La patiente a accepté le plan de traitement. J'ai pris contact avec Carlos de Gracia, prothésiste dentaire, et nous avons planifié le matériau qui serait le plus approprié pour restaurer la dent 21. Nous avons décidé de commencer par la restauration des dents 11, 12, 13 et 22 avec un composite direct au fauteuil puis de poursuivre par la fabrication



**Fig. 1:** Vue de face de la patiente.



**Fig. 2:** Vue latérale de la patiente.

de la couronne au laboratoire.

Afin d'obtenir une intégration parfaite des restaurations dans leur environnement, il est indispensable de répondre aux critères suivants : forme, taille, texture superficielle, luminosité et translucidité de la dent naturelle. La teinte et la saturation des couleurs sont d'importance secondaire sur le plan de l'intégration finale. Il ressort de tout ceci que la technique

et la compétence du praticien sont plus importantes que les propriétés des matériaux utilisés pour parvenir à une intégration esthétique parfaite.

### Choix de la teinte et préparation cavitaire :

Pour déterminer la teinte, nous avons fait appel à la technique des boutons d'essayage. Un échantillon de chaque teinte dentine a été appliqué directement sur la surface dentaire nettoyée puis il a été photopolymérisé. La méthode a été répétée avec les teintes émail sur le tiers incisif et un prolongement vers le bord libre. **Cet essai doit toujours être effectué avant la mise en place d'une isolation de façon à prévenir une déshydratation et la modification de teinte subséquente** (Figure 3).

Une lumière polarisée a été utilisée pour parvenir à interpréter plus précisément la teinte grâce à une élimination des reflets spéculaires dans l'image, ce qui facilite la visualisation des différentes intensités et opacités de la dent.

Pour ce cas, nous avons choisi le composite Essentia (GC). Ce composite se caractérise par une composition de l'émail (nanohybride) différente de celle de la dentine (microhybride) et cette divergence permet une meilleure dispersion de la lumière en raison des différents indices de réfraction. Les teintes choisies à l'aide de la technique des boutons d'essayage étaient Essentia émail clair (LE) pour les parois palatines, Essentia dentine claire (LD) pour le tiers cervical et le tiers moyen et Essentia LE pour l'émail vestibulaire et interproximal.



**Fig. 3:** Détermination de la teinte à l'aide de la technique des boutons d'essayage avec différentes pâtes d'émail et de dentine.



**Fig. 4:** Même vue que sur la Figure 3 sous lumière polarisée.





**Figure 5:** Isolement total du champ opératoire.



**Fig. 6:** L'émail a été taillé en biseau et lissé pour une meilleure liaison adhésive.

Le choix précis de la teinte peut être observé dans la photographie sous lumière polarisée (Figure 4). Ensuite, le champ opératoire a été totalement isolé (Figure 5) et les surfaces à préparer ont été nettoyées afin d'éliminer le biofilm et améliorer le processus de collage subséquent. Des cupules en caoutchouc et une pâte à polir ont été utilisées pour cette étape de nettoyage. La préparation de la cavité a commencé par le retrait des anciennes restaurations



**Fig. 7:** Matrices sectorielles pour la reconstruction des faces interproximales.

suivi de l'élimination de l'émail aprismatique. Les limites marginales de la cavité ont été lissées afin d'optimiser la surface pour le collage (Figure 6). Des matrices métalliques sectorielles (Composi-Tight, Garrison) ont été utilisées pour la reconstruction de l'anatomie des parois interproximales de la cavité (Figure 7).

### La technique de collage : l'étape clé

Les exigences esthétiques des patients ne cessent d'augmenter et ceci signifie parfois que des étapes clés dans la technique de restauration qui n'ont pas un impact immédiat sur l'esthétique (telles que le collage) peuvent sembler moins importantes aux yeux des praticiens.

Mon expérience professionnelle m'a appris que **la plupart des échecs survenant dans les restaurations composites sont causés par des erreurs durant le processus de collage.**

Selon moi, le collage est l'étape la plus importante et la plus délicate du traitement de restauration lors de l'utilisation de résines composites. L'objectif principal est de créer une couche hybride stable qui ne se dégradera pas avec le temps. Par conséquent, il est essentiel d'utiliser un système adhésif dentaire qui ne contient pas de monomères hydrophiles (par exemple, le méthacrylate de 2-hydroxyéthyle - HEMA) qui ont tendance à amorcer

cette dégradation.

Nous estimons également qu'il importe au plus haut point de choisir un adhésif à base de monomères de phosphate de 10-méthacryloyloxydécyle dihydrogène (10-MDP) qui améliorent la stabilité de la couche hybride au fil du temps et permettent ainsi la formation d'une liaison mécanique et chimique, à la différence des systèmes traditionnels. Je préfère la technique d'automordançage : mordançage sélectif de l'émail à l'acide orthophosphorique à 35-37 % pendant 10 à 15 secondes (selon le pH du système adhésif utilisé) (Figure 8) et application subséquente d'un adhésif automordançant sur l'émail et la dentine afin d'éviter le mordançage à l'acide systématique de la dentine et de déclencher la libération de métalloprotéases matricielles (MMP). Il est important de garantir l'élimination totale des résidus d'acide orthophosphorique par le biais d'une aspiration et d'un rinçage durant au moins 15 secondes avant de passer à l'étape suivante. Nous avons appliqué G-Premio Bond sur l'émail et la dentine pendant 15 secondes, en frottant l'adhésif avec un pinceau. Pour éliminer complètement le solvant (l'une des principales raisons de la dégradation de la couche hybride) (Figure 9), l'adhésif a été séché à l'air durant 5 secondes ... avant de le photopolymériser pendant 20 secondes.



**Fig. 8:** Mordançage sélectif de l'émail.



**Fig. 9:** Application de l'adhésif universel G-Premio BOND

## Restaurations esthétiques complexes : allier des matériaux de différente nature



**Fig. 10:** Application d'Essentia LE sur les faces palatines et interproximales et d'Essentia Masking Liner pour masquer la coloration du tiers cervical.



**Fig. 11:** Application d'Essentia LD dont l'opacité est plus prononcée, tout en tenant compte de l'espace nécessaire à l'émail vestibulaire et en évitant l'envahissement des zones interproximales.



**Fig. 12:** Application de l'émail vestibulaire au moyen d'Essentia LE.

### Stratification du composite

L'une des tendances actuelles de la dentisterie est la simplification de la technique de stratification. **Le composite Essentia (GC) choisi pour ce cas permet de simplifier au maximum cette technique de stratification d'un composite par la seule application de 2 couches.** En raison de la composition différente de l'émail (nanohybride) et de la dentine (microhybride), la lumière est dispersée de manière naturelle grâce à différents indices de réfraction.

Nous avons commencé par restaurer les faces palatines et interproximales avec Essentia LE. Afin de masquer le changement de teinte du tiers cervical

de la dent 11, nous avons également appliqué une fine couche d'Essentia Masking Liner (ML). Cette teinte est intéressante car elle est plus translucide que les matériaux masquants standard et ne bloque pas complètement la lumière. Elle permet ainsi d'obtenir une restauration définitive d'aspect plus naturel (Figure 10).

En raison de son niveau suffisant d'opacité (plus opaque que les autres dentines), Essentia LD a été utilisé pour restaurer la dentine dans le tiers cervical et le tiers moyen. Le matériau permet de tenir compte de l'espace nécessaire à l'émail vestibulaire et de ne pas envahir la zone interproximale (Figure 11). L'émail vestibulaire a été restauré au moyen d'Essentia LE (plus opaque et

doté d'une meilleure luminosité que l'émail foncé, DE). Nous avons ensuite photopolymérisé les restaurations après l'application d'un gel de glycérine afin d'éliminer la couche inhibée par l'oxygène et parvenir à un meilleur taux de conversion en surface (Figure 12). Après la finition de la morphologie, nous avons créé la texture superficielle et effectué le polissage. Dans ce cas, nous avons utilisé un disque à gros grains (Sof-Lex, 3M) et les systèmes de polissage Astropol / Astrobrush (Ivoclar Vivadent) (Figure 13).

La Figure 14 montre les restaurations totalement réhydratées des dents 11, 12 et 13, dont la couronne provisoire de la dent 21 dans l'attente du travail au laboratoire.



**Fig.13:** Texture superficielle après la finition et le polissage.



**Fig. 14:** Restaurations réhydratées des dents 11, 12, 13 et couronne provisoire posée sur la dent 21 dans l'attente du travail du laboratoire.



**Figure 15:** Situation initiale : moignon dentaire présentant une coloration et préparé pour la couronne en zirconie Initial.

### Étape en laboratoire : fabrication de la couronne en zirconie

Nous avons envoyé les clichés de la situation initiale ainsi que les photographies prises sous lumière polarisée au prothésiste dentaire Carlos de Gracia. Comme l'illustre la Figure 15, l'état de la reconstitution corono-radicaire en métal n'apparaissait pas favorable. La sous-structure fraisée du disque en zirconie Initial a été recouverte de couches constituées de différentes pâtes Zr Initial (Inside, Enamel, CLF, Opalescent ...) dans le but de reproduire la teinte des dents adjacentes. Nous avons également envoyé un bouton d'essayage, fabriqué avec le composite Essentia pendant la phase clinique, afin qu'il serve de teinte de référence au prothésiste (Figure 16). La Figure 17 présente l'opalescence de la couronne après sa finition. Nous sommes ensuite passés à l'étape de collage au moyen d'un ciment résine adhésif transparent (G-CEM LinkForce, teinte Translucant ; GC). La Figure 18 présente la situation finale après l'assemblage.



**Figure 16:** Comparaison des teintes entre la couronne Zr Initial et le bouton de composite Essentia servant d'échantillon.



**Figure 17:** Couronne terminée sur le modèle.



**Figure 18:** Situation finale après le collage de la couronne Zr Initial sur la dent 21.

La maniabilité des matériaux dont nous disposons actuellement à la clinique et au laboratoire dentaire nous permet de traiter adéquatement des cas complexes tels que celui présenté dans cet article. Même si le cas est au départ défavorable, ces matériaux permettent l'obtention de résultats esthétiques excellents.



# L'esthétique ramenée à l'essentiel



La porte ouverte à la  
simplification.

Suivez votre intuition

e s s e n t i a

de GC

Indications : composite de restauration universel radioopaque photo-polymérisable pour toutes les restaurations esthétiques

Dispositifs médicaux pour soins dentaires réservés aux professionnels de santé, non remboursés par la sécurité sociale. Lire attentivement les instructions figurant dans la notice ou sur l'étiquetage avant toute utilisation. Classe : IIa. Organisme certificateur : n°0086 Distribués par GC France

**GC**



# Choisir le matériau d'assemblage approprié pour chaque indication

La réussite à long terme de votre restauration dépend en grande partie du choix approprié et de l'application correcte du matériau d'assemblage. Le nombre de matériaux de restauration ainsi que de matériaux d'assemblage a considérablement augmenté au cours des dernières années. Dans la mesure où il n'existe aucun matériau d'assemblage idéal répondant à toutes les exigences de chaque indication, le choix doit se faire en fonction des propriétés physiques et adhésives, des besoins esthétiques, de la sensibilité de la technique et des données scientifiques disponibles pour le cas particulier.

## Trouver la réponse en quelques clics !

GC a élaboré son guide d'assemblage et l'a mis gratuitement à la disposition des chirurgiens-dentistes sous forme d'application Android ou IOS pour leur faciliter la tâche. L'application se fonde sur la conception de la restauration,

du matériau et de la situation clinique pour aider le praticien à choisir la solution d'assemblage la plus adéquate (Figs. 1-3). Elle propose également d'autres options qui satisfont aux exigences du traitement. Chaque chirurgien-dentiste peut donc s'appuyer sur ces paramètres pour décider lui-même des matériaux dont

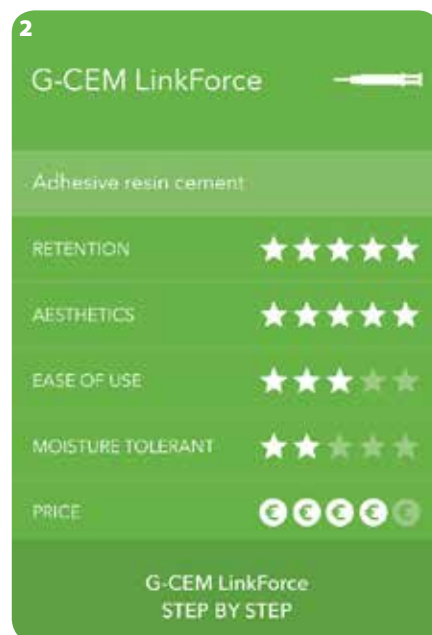
il doit disposer dans son cabinet.

Outre le choix du matériau d'assemblage, son utilisation correcte est aussi un élément essentiel.

Une manipulation erronée du matériau peut entraîner d'énormes variations dans ses propriétés physiques. Le guide d'assemblage offert par GC, magnifiquement illustré d'images très claires, décrit chaque étape clinique dans les moindres détails, du début jusqu'à la fin. En seulement quelques clics, le praticien peut être tout à fait sûr de sa technique d'assemblage. Ce guide de GC est un outil utile en formation dentaire, pour les prothésistes débutants et pour tout chirurgien-dentiste qui entend rester au fait des meilleures solutions d'assemblage.



**Fig. 1:** Tous les paramètres peuvent être sélectionnés sur un seul écran.



**Fig. 2:** Le guide d'assemblage propose le choix le plus approprié parmi les cinq solutions clés d'assemblage. Le type et les principales caractéristiques de matériau d'assemblage sont affichés.



**Fig. 3:** L'utilisateur peut interagir avec l'écran en y faisant glisser son doigt pour découvrir les autres options et leurs caractéristiques.







**GC EUROPE N.V.** • Head Office • Researchpark Haasrode-Leuven 1240 • Interleuvenlaan 33 • B-3001 Leuven  
Tel. +32.16.74.10.00 • Fax. +32.16.40.48.32 • [info.gce@gc.dental](mailto:info.gce@gc.dental) • <http://www.gceurope.com>

**GC BENELUX B.V.**

Edisonbaan 12  
NL-3439 MN Nieuwegein  
Tel. +31.30.630.85.00  
Fax. +31.30.605.59.86  
[info.benelux@gc.dental](mailto:info.benelux@gc.dental)  
<http://benelux.gceurope.com>

**GC UNITED KINGDOM Ltd.**

Coopers Court  
Newport Pagnell  
UK-Bucks. MK16 8JS  
Tel. +44.1908.218.999  
Fax. +44.1908.218.900  
[info.uk@gc.dental](mailto:info.uk@gc.dental)  
<http://uk.gceurope.com>

**GC FRANCE s.a.s.**

8 rue Benjamin Franklin  
94370 Sucy en Brie Cedex  
Tél. +33.1.49.80.37.91  
Fax. +33.1.45.76.32.68  
[info.france@gc.dental](mailto:info.france@gc.dental)  
<http://france.gceurope.com>

**GC Germany GmbH**

Seifgrundstraße 2  
D-61348 Bad Homburg  
Tel. +49.61.72.99.59.60  
Fax. +49.61.72.99.59.66.6  
[info.germany@gc.dental](mailto:info.germany@gc.dental)  
<http://germany.gceurope.com>

**GC NORDIC AB**

Finnish Branch  
Bertel Jungin aukio 5 (6. kerros)  
FIN-02600 Espoo  
Tel: +358 40 7386 635  
[info.finland@gc.dental](mailto:info.finland@gc.dental)  
<http://finland.gceurope.com>  
<http://www.gceurope.com>

**GC NORDIC**

Danish Branch  
Scandinavian Trade Building  
Gydevang 39-41  
DK-3450 Allerød  
Tel: +45 23 26 03 82  
[info.denmark@gc.dental](mailto:info.denmark@gc.dental)  
<http://denmark.gceurope.com>

**GC NORDIC AB**

Strandvägen 54  
S-193 30 Sigtuna  
Tel: +46 768 54 43 50  
[info.nordic@gc.dental](mailto:info.nordic@gc.dental)  
<http://nordic.gceurope.com>

**GC ITALIA S.r.l.**

Via Calabria 1  
I-20098 San Giuliano  
Milanese  
Tel. +39.02.98.28.20.68  
Fax. +39.02.98.28.21.00  
[info.italy@gc.dental](mailto:info.italy@gc.dental)  
<http://italy.gceurope.com>

**GC AUSTRIA GmbH**

Tallak 124  
A-8103 Gratwein-Strassengel  
Tel. +43.3124.54020  
Fax. +43.3124.54020.40  
[info.austria@gc.dental](mailto:info.austria@gc.dental)  
<http://austria.gceurope.com>

**GC AUSTRIA GmbH**

Swiss Office  
Bergstrasse 31c  
CH-8890 Flums  
Tel. +41.81.734.02.70  
Fax. +41.81.734.02.71  
[info.switzerland@gc.dental](mailto:info.switzerland@gc.dental)  
<http://switzerland.gceurope.com>

**GC IBÉRICA**

Dental Products, S.L.  
Edificio Codesa 2  
Playa de las Américas 2, 1º, Of. 4  
ES-28290 Las Rozas, Madrid  
Tel. +34.916.364.340  
Fax. +34.916.364.341  
[comercial.spain@gc.dental](mailto:comercial.spain@gc.dental)  
<http://spain.gceurope.com>

**GC EUROPE N.V.**

East European Office  
Siget 19B  
HR-10020 Zagreb  
Tel. +385.1.46.78.474  
Fax. +385.1.46.78.473  
[info.eeo@gc.dental](mailto:info.eeo@gc.dental)  
<http://eeo.gceurope.com>

