

# Proposition académique d'un temps par temps pour la réalisation d'un bridge collé cantilever postérieur en céramique (BCCPC) #1

**Jean-Pierre Attal**

Paris

**Gil Tirlet**

Paris

**Élisa Caussin**

Paris

**Élisabeth Dursun**

Paris

**Lise Valtaud**

Paris

**Samuel Morice**

Ploumagouar

**Morigane Le Corre**

Paris

**Philippe François**

Paris



## Introduction

Les bridges collés cantilever antérieurs en céramique (BCCAC) ont été introduits pour la première fois en 1997 par Kern (1). Les premiers résultats cliniques ont été publiés après 5 ans en 2005 (2) et confirmés après 15 ans (3), montrant d'excellents taux de survie. Cela a même amené à considérer les bridges collés cantilever antérieurs comme la première option, avant la réalisation d'implants pour compenser un édentement unitaire. Ces résultats sur une ailette sont de plus en plus supérieurs à ceux des bridges collés à deux ailettes, comme l'a rapporté Wei en 2016 (4). La technique décrite par Kern et Glaser (5) est donc efficace dans les situations où les incisives centrales ou latérales maxillaires ou mandibulaires sont manquantes, avec de très bons résultats à long terme.

Le succès des BCCAC repose au moins sur les 3 points suivants.

- La réduction des contraintes de cisaillement sur l'ailette collée à l'émail, en raison de la mobilité de la dent pilier (6) dans la géométrie cantilever.

- L'émail intact de la couronne qui, assurant la cohésion mécanique, empêche le pilier de « se plier » comme il le ferait avec une couronne périphérique.
- Selon Piancino et al. (7), il existe de nombreux mécanorécepteurs parodontaux autour de la racine des dents antérieures et ils peuvent moduler la charge en fonction de la proprioception du patient (8).

En fait, tous les facteurs de succès des BCCAC pourraient être retrouvés dans le secteur postérieur, et ce, même si les contraintes mécaniques sont plus importantes. Par analogie avec la définition des BCCAC, les BCCPC seront mono-ailette et remplaceront une canine, une prémolaire ou une molaire.

Depuis mars 2012 (9), nous testons empiriquement cette nouvelle thérapeutique dans des situations cliniques où l'implantologie est contre-indiquée, avec le consentement éclairé des patients. Les premiers excellents résultats nous ont conduits à une étude plus poussée

de cette technique notamment pour son évaluation biomécanique (10) dans le cadre d'un consortium d'universitaires de Genève, Paris et Lille. Nous avons alors décidé d'enseigner cette technique à nos étudiants dans le cadre de leur cursus initial, étant donné que le risque encouru est très limité pour le patient avec des préparations amélaire. Nous avons donc établi une série de recommandations cliniques depuis le choix de la dent pilier en passant par la préparation, la conception, en allant jusqu'au collage. Cependant, il est important de noter que ce traitement est encore considéré comme expérimental en raison du manque de données scientifiques soutenant son utilisation, du faible nombre de cas publiés et du nombre total limité de cas traités. Il existe cependant trois études cliniques supportant son utilisation. Celle de Yazigi et Kern (2022) (11) est une étude rétrospective sur 12 ans (suivi moyen de 53 mois), et celle de Passia et al. (2023) (12) est prospective avec un suivi moyen de 22,5 mois. Les deux études ont atteint un taux de

survie de 100 %. Une troisième étude (Lam et al., 2024) (13) prospective sur 3 ans de recul montre des résultats moins spectaculaires (survie de 88 %) mais cependant suffisamment bons pour que les auteurs confirment le caractère prometteur des BCCPC.

**La question qui se pose est la suivante : faut-il attendre d'avoir d'autres preuves pour commencer à communiquer et à publier sur une technique qui peut rendre d'innombrables services au quotidien avec un risque limité ? À ce stade précoce de la connaissance scientifique de la technique, il nous semble possible, sans trahir l'esprit de l'evidence-based dentistry (14), de commencer à enseigner les BCCPC, de partager avec les praticiens les premières recommandations cliniques que nous donnons à nos étudiants, en illustrant cet article à l'aide de leurs cas cliniques essentiellement.**

## Temps par temps enseigné à nos étudiants dans les services d'Odontologie de Charles Foix et de Bretonneau

En utilisant les données actuelles de nos propres recherches biomécaniques, celles de Matthias Kern et de son équipe, et notre propre expérience clinique, nous avons développé pour nos étudiants un protocole étape par étape pour la réalisation des BCCPC.

### Analyser l'édentement (largeur, hauteur, crête édentée) (Fig. 1) et les dents adjacentes

La première étape est l'analyse de l'édentement (en termes de largeur et de hauteur) et de la forme de la crête édentée en anticipation de la position de l'intermédiaire de bridge.

Si la largeur de l'édentement est plus petite ou égale à la taille moyenne de la dent absente, la situation est favorable. Autrement nous envisagerons la mise en place d'une restauration collée sur la dent qui ne servira pas de pilier pour réduire l'étendue de l'édentement. Si cette dent est saine, alors ce sera par le biais d'un rajout de composite direct, si cette dent est porteuse d'une restauration partielle collée ou d'une couronne, la réfection de celle-ci pourra être considérée. Concernant la forme de la crête édentée, si celle-ci est trop horizontale en secteur esthétique, nous réaliserons comme dans le secteur antérieur une ovalisation avec une gouttière ou une prothèse amovible avant la préparation et la prise d'empreinte pour maximiser l'intégration esthétique.

Nous analyserons aussi les dents adjacentes (dent saine ou restaurée, rotation, méso position, etc). Nous sélectionnerons de préférence une dent saine en normoposition pour le pilier du BCCPC.

Si la dent que l'on doit choisir comme pilier est restaurée, nous évaluerons la cohésion mécanique des tissus résiduels avant de poser l'indication. Par cohésion nous entendons la persistance d'un substrat majoritairement amélaire après préparation et la préservation des crêtes marginales ou non de la dent support (la perte d'une crête étant un élément défavorable mais non rédhibitoire, la perte de deux crêtes étant jusqu'à présent rédhibitoire).



5 exemples illustrant différentes situations d'édentement. Si l'édentement concerne deux dents (d), on envisagera la réalisation de deux BCCPC (interne : Morigane Le Corre)



Le marquage des points d'impact occlusaux permet de choisir la dent pilier et de commencer à concevoir la géométrie de préparation (interne : Morigane Le Corre)



Nous décidons de sélectionner la canine comme pilier car la prémolaire présente un composite mésial. Une simple préparation *a minima* pour une facette linguale sur 23 est réalisée sous les contacts occlusaux de la canine en engageant la fraise en disto-vestibulaire pour optimiser la connexion. Comme il n'y a pas de contact attendu sur l'ailette, la réduction de 0,5 mm n'est pas nécessaire et une préparation très fine a été réalisée comme on peut le voir en haut à droite.

## Marquer les points occlusaux

**Le marquage des points d'impacts occlusaux (Fig. 2) est essentiel car il permet :**

- de choisir le pilier du bridge. En effet si 2 dents adjacentes peuvent servir de pilier, sachant qu'il n'existe pas de règles concernant le fait de privilégier une extension mésiale ou distale pour le futur BCCPC, on profitera d'une inoclusion, par exemple, pour s'appuyer sur la dent en question, afin de minimiser la perte de substance dentaire induite par la préparation ;
- de préserver les points occlusaux « stratégiques » naturels en dehors de la zone de préparation. Par exemple, dans l'exemple (b) la crête marginale distale de la 2<sup>e</sup> PM mandibulaire et sa cuspidé vestibulaire doivent être conservés. De même pour la crête marginale distale de la 2<sup>e</sup> molaire ainsi que la cuspidé palatine dans l'exemple (d) ;
- de distinguer les zones de contact occlusal, où la réduction doit être de 0,5 mm, et les zones de non-contact, où la réduction doit être minimale, voire inexistante. En effet comme nous le verrons plus loin, on commencera à réduire avec une fraise calibrée à 0,5 mm les zones marquées que nous avons décidé de recouvrir.

La figure 3 montre un exemple où le marquage des points d'impact occlusaux et l'analyse des dents adjacentes permettent de sélectionner la dent support et de concevoir la forme de la préparation.

## Les principales formes de préparation

Il existe en réalité un certain nombre de formes de préparation proposées à l'international pour la réalisation de BCCPC. Concernant les appuis sur canine, la préparation est similaire à celle qui serait faite avec une extension mésiale pour la réalisation d'un BCCAC. Cependant, les préparations sont bien plus différentes pour les appuis prémolaires ou molaires. La figure ci-après (Fig. 4) résume l'intégralité des formes de préparation qui ont été proposées ou évaluées *in vitro* pour les prémolaires ou les molaires.

La figure 5 donne un exemple plus clinique et visuel des formes de préparations standard réalisées par notre équipe en présence d'une dent saine sans restauration préalable.



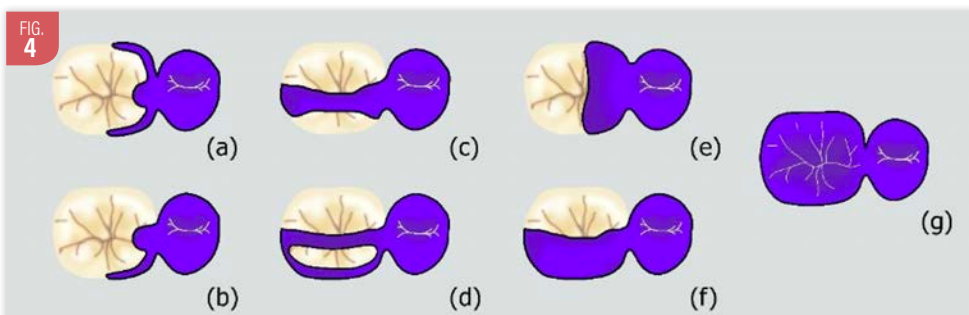


FIG. 4 Récapitulatif de l'intégralité des formes de préparations pour BCCPCs proposées dans la littérature à appui molaire ou prémolaire. Notre équipe réalise pour les prémolaires et molaires les formes de préparation dites de demi-facette occlusale (e) ou de facette occlusale complète (g) lorsque des restaurations composites étendues sont présentes afin de limiter le nombre d'interfaces. (Dessins : Élisa Caussin)

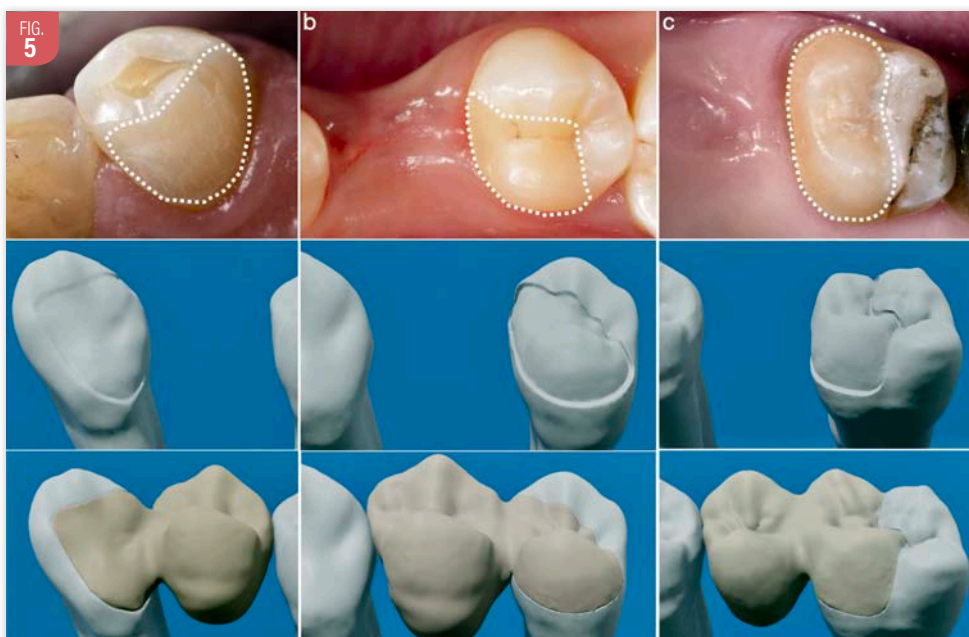


FIG. 5 3 exemples fréquents sont présentés avec une ailette prévue sur une canine (colonne a), prémolaire (b) ou molaire (c). Bien sûr au niveau PM ou molaire il est possible de réaliser un overlay sur la dent pilier, ou même recouvrir qu'une cuspidé V ou L (cf. plus loin) (dessins : Lise Valtaud)

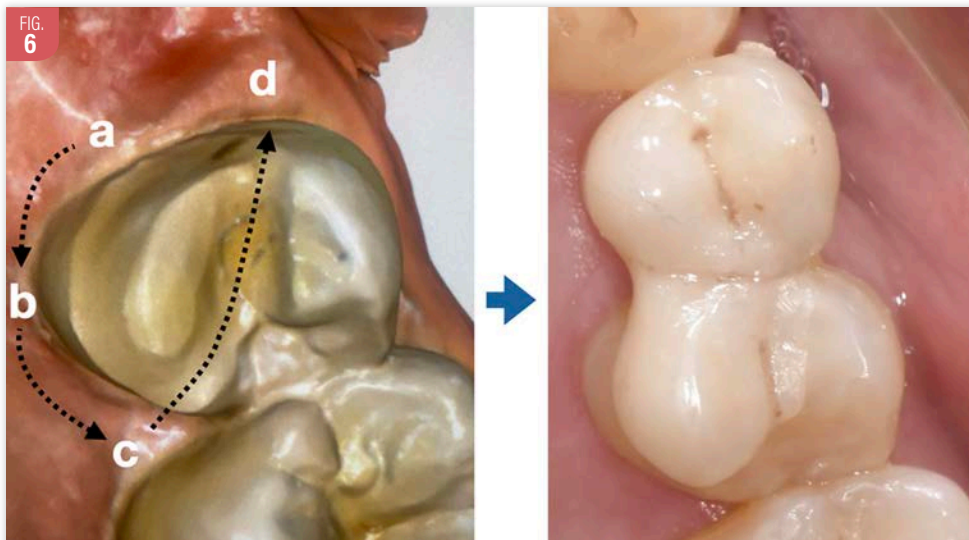


FIG. 6 Étape par étape de la préparation d'un pilier prémolaire (gauche). Après avoir calibré la réduction occlusale de 0,5 mm, la préparation s'effectue en 4 étapes. a) aplanissement de la surface proximale en optimisant la hauteur et la largeur de la connexion b) recouvrement de la cuspidé linguale en s'arrêtant à l'angle disto-lingual c) engagement de la fraise dans la rainure occlusale jusqu'à rejoindre l'angle méso-vestibulaire (d). Cas final (à droite).

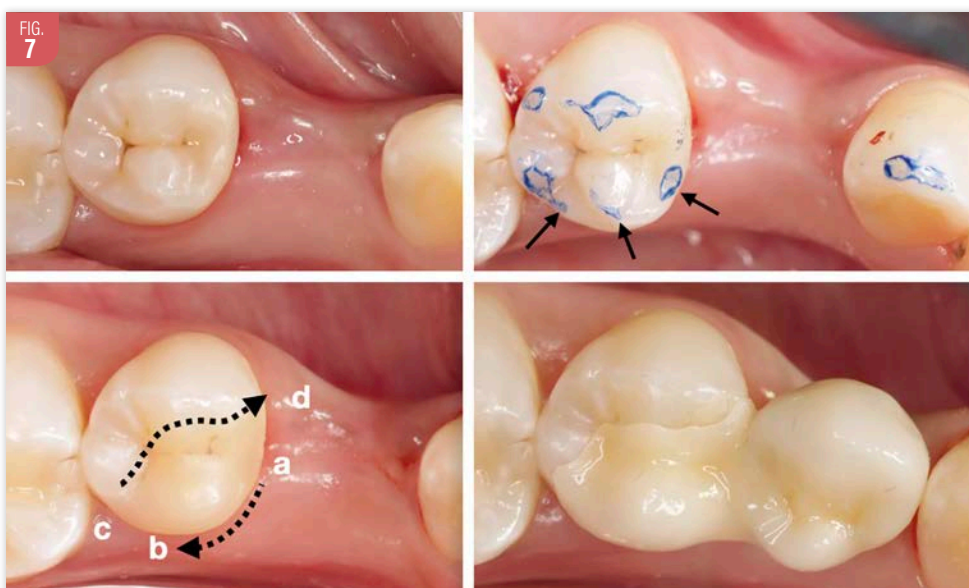


FIG. 7 Dans un cas plus favorable (en haut à gauche), après avoir calibré la réduction occlusale de 0,5 mm sur les points d'impact occlusaux (flèches - en haut à droite), la préparation est effectuée dans les mêmes 4 étapes. La préparation est presque invisible (en bas à gauche) et le cas final est visualisé en bas à droite (interne : Morigane Le Corre)

### Temps par temps de la préparation

Une fois la dent support déterminée et les éventuels ajustements de diamètre méso-distal de l'édentement ou gingivaux effectués, il vient alors le moment de la préparation où nous proposons la séquence suivante à systématiser.

### Coloration du pilier d'appui

La préparation intra-éméaire étant difficile à visualiser en raison de la réflexion spéculaire de l'émail, en particulier dans les préparations très fines, Matthias Kern a conseillé de colorer la dent avec un feutre avant de commencer la préparation. L'ensemble de l'équipe ne le réalise plus systématiquement mais cela est essentiel pour les premiers cas.

### Au niveau du point d'impact occlusal

Lorsqu'il est décidé de recouvrir un point d'impact occlusal, nous utiliserons une fraise de réduction occlusale calibrées à 0,5 mm au niveau du point d'impact. Nous limitons cette préparation calibrée aux points d'impact occlusaux.

### Coronoplastie antagoniste

L'épaisseur de l'ailette au niveau des points d'impact devant être de 0,7 mm, il sera nécessaire de réaliser une légère coronoplastie antagoniste de 0,2 mm. Le patient doit être informé de cette procédure soustractive lors de la première consultation. Nous pouvons lui expliquer les problèmes de cohésion biomécanique liés à la préparation intra-éméaire et la qualité attendue du collage.

### Suite de la préparation

#### Canines

Lorsque la canine est choisie comme pilier pour un cantilever distal, nous réalisons une simple facette linguale, en veillant à préserver les contacts occlusaux stratégiques et en engageant bien la fraise sur la face distale pour optimiser la connexion (Fig. 3).

#### Prémolaires

En général, la surface vestibulaire est conservée intacte pour des raisons esthétiques. Après avoir effectué la réduction occlusale avec la fraise calibrée, la préparation est réalisée en 4 étapes (Fig. 6).

- Aplanir la surface proximale adjacente à la dent édentée, en essayant d'optimiser la hauteur (h) de la future connexion. Il faudra faire attention aux dents supports qui sont inclinées vers la région édentée, où la hauteur h risque d'être faible si l'on ne veut pas atteindre la dentine. À ce niveau, une simple limite de préparation est suffisante, le matériau utilisé (zircone 3YTZP) permettant ce type de finition. On utilise la largeur maximale de préparation de ce côté, en s'arrêtant à la limite de la visibilité vestibulaire.
- La fraise est ensuite engagée sur la face linguale, englobant les 2/3 à 3/4 de la face linguale de la cuspidé que nous allons recouvrir.
- La crête marginale est préservée en engageant la fraise dans le sillon occlusal et, si possible, une petite stabilisation en direction méso-distale est assurée pour garantir un positionnement correct lors du collage.
- La fraise rejoint alors l'angle proximo-vestibulaire.

Dans les cas où l'occlusion est favorable, les préparations peuvent être beaucoup moins mutilantes, en respectant toujours ces 4 étapes (Fig. 7).

#### Molaires

Pour la préparation des molaires, bien que plusieurs géométries aient été proposées *in vitro* (15) notre expérience clinique suggère 3 possibilités, en fonction de l'occlusion clinique et des impératifs esthétiques : couvrir toute la surface occlusale comme une facette occlusale (Fig. 8) ; couvrir seulement les 2 cuspidés proximales et s'arrêter à mi-chemin de la surface occlusale (Fig. 9) et enfin

couvrir seulement une cuspidé mésiale pour préserver l'esthétique ou les contacts d'une cuspidé d'appui (Fig. 10).

### Empreinte

L'empreinte numérique est préférable, car elle permet de vérifier que les épaisseurs requises ont été respectées via l'onglet « analyse de la préparation » (Fig. 11).

### Discussions avec le prothésiste dentaire

La technique du cantilever postérieur étant encore relativement peu connue, il est bon d'apprendre aux étudiants à communiquer avec le prothésiste dentaire. En dehors de la transmission des couleurs, il faudra :

- prescrire une armature en zircone 3Y-TZP, le plus souvent monolithique, avec éventuellement une stratification vestibulaire ou, plus souvent, un cut-back intermédiaire. Nous déconseillons l'utilisation de zircone translucide esthétique (4YPSZ ou 5YPSZ), même si certaines études *in vitro* sont plutôt favorables (16) car leurs propriétés mécaniques sont trop faibles pour assurer une sécurité clinique au long cours. Une zircone multicouche monolithique 3Y-TZP/5Y-TZP plus esthétique (comme Katana YML - Kuraray-Noritake ou IPS e.max ZIRCAD prime (Ivoclar)) est possible si la connexion est située au niveau de la zircone la plus résistante (3Y). Cependant, le succès clinique dépend énormément du bon placement de la restauration dans le disque de zircone par le prothésiste dentaire ;
- demander une connexion > 9 mm<sup>2</sup> au niveau PM (> 12 mm<sup>2</sup> au niveau M) avec une hauteur supérieure à la largeur. Si la hauteur est inférieure à la largeur, ou si la situation clinique présente d'autres facteurs de risque, il faudra augmenter ces valeurs par précaution. Il convient de préciser au prothésiste que si la CAO ne fournit pas les valeurs de connexion minimales requises, il faudra procéder à une reprise plutôt que de fabriquer le bridge avec des sections réduites. Idéalement, la CAO devrait être validée avec le dentiste avant d'être envoyée en production ;
- demander une embrasure occlusale non marquée (grand rayon de courbure). L'embrasure cervicale, en revanche, peut être bien découpée (petit rayon de courbure) (10) ;
- demander au prothésiste de vous envoyer avant la production de la prothèse un fichier html que vous pouvez ouvrir sur Exocad Webview. Sur ce fichier il faudra vérifier : le respect des limites de la préparation, la qualité de la surface de contact proximale sur la dent adjacente (et non un simple point de contact), le fort rayon de courbure de l'embrasure occlusal (pour limiter les contraintes), vestibulaire et linguale (pour augmenter la valeur de la qualité de la surface de contact proximale sur la dent adjacente).

### Collage

Le collage est réalisé de la même manière que dans le secteur antérieur, en colorant l'intrados de l'ailette, en le sablant avec de l'oxyde d'aluminium à 50 µm pendant 10 secondes, puis en utilisant un primer MDP et un adhésif dual. Pour le moment, nous préférons encore utiliser une colle duale avec la molécule de 10 MDP contenue dans le composite (Panavia F2.0 - Kuraray).

### Réglages occlusaux

Une photo de l'occlusion est prise avant le collage, et l'ajustement consiste simplement à trouver les contacts occlusaux initiaux. Cette étape est suivie d'un polissage rigoureux sous irrigation.

### Conseils de maintenance

Comme dans le secteur antérieur, nous continuons à faire confiance à la proprioception du patient. Nous disons au patient d'utiliser le bridge *en fonction de ce qu'il pense pouvoir faire*.





FIG. 8 Pour remplacer la 2<sup>e</sup> prémolaire, une facette occlusale entièrement collée dans émail (à gauche) avec une préparation préservant la crête marginale distale. Cas final après 5 ans de suivi (à droite). Ce type de préparation est particulièrement choisi dans les cas où l'on souhaite optimiser l'occlusion du pilier (par exemple dans le cas d'une béance).

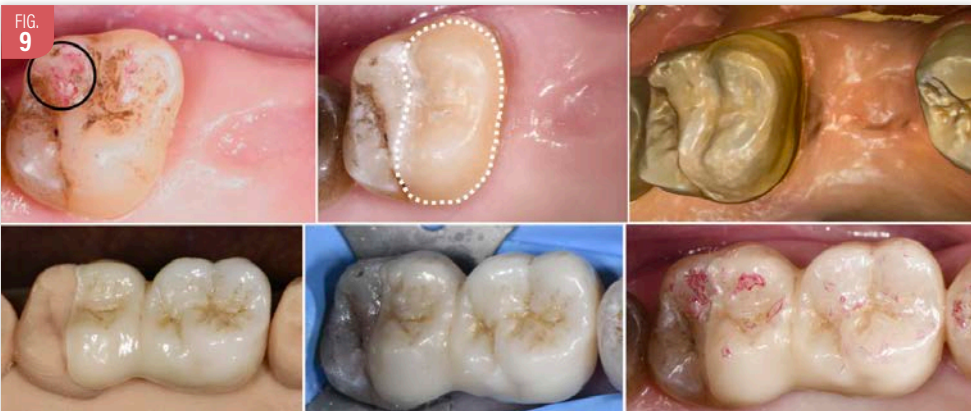


FIG. 9 L'analyse préalable de l'occlusion de cette molaire nous a conduits à préserver le point d'impact occlusal disto-vestibulaire (cercle en haut à gauche) lors de la préparation. La préparation couvre les deux cuspidés proximales et s'arrête à mi-chemin de la surface occlusale (en haut au milieu), ce qui est clairement visible sur l'empreinte numérique (en haut à droite). Après le collage, ce point d'impact est clairement visible (en bas à droite).

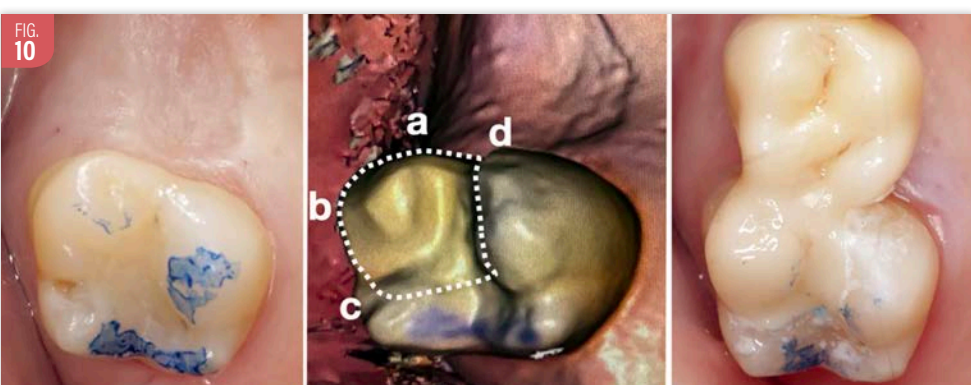


FIG. 10 L'analyse de l'occlusion indique qu'il conviendrait de préserver le contact sur la cuspidé palatine. La géométrie de la préparation suit donc le même temps par temps après calibrage de la réduction tissulaire : a) aplatissement de la surface proximale b) recouvrement de la cuspidé vestibulaire, préservation de la cuspidé disto-vestibulaire c) engagement de la fraise dans le sillon occlusal jusqu'à l'angle méso-palatin (d) (interne Morigane Le Corre)

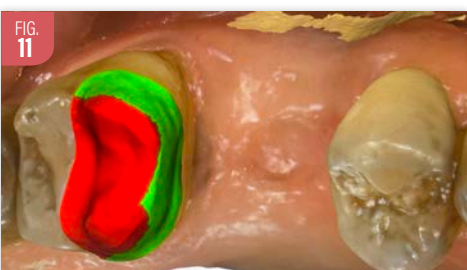


FIG. 11 L'outil d'analyse de la préparation est utilisé principalement avec la souris pour mesurer si les épaisseurs sont respectées, en particulier autour de la connexion, là où les contraintes sont les plus importantes.

## Discussion

Les premières études cliniques et *in vitro*, ainsi que notre propre expérience clinique, montrent que la technique des BCCPC est prometteuse, même si elle n'apporte pas encore les preuves que la communauté attend en termes d'*evidence based dentistry*.

Cependant, dans les situations où l'implantologie est contre-indiquée, ses indications sont séduisantes. Dans les situations où l'implantologie est possible, il faut rappeler que le taux d'échec en implantologie, même s'il semble difficile d'en connaître l'ampleur exacte (17) n'est pas négligeable. D'autre part, il est difficile, en dehors de la maintenance parodontale, de définir un profil de patients susceptibles de subir un échec implantaire (18) et donc d'anticiper les complications. Certains (11) suggèrent même de comparer les premiers résultats des bridges cantilever avec la survie des implants (19) concluant prudemment que la technique collée est très prometteuse.

En l'absence de données scientifiques indiscutables, les recommandations concernant le concept et le design dans cet article sont donc basées sur une combinaison de données provenant d'études *in vitro*, *in silico* et cliniques.

Pour le choix de la dent pilier, on recherchera si possible une dent saine, afin de réaliser les préparations intra-émail, de permettre un bon collage et surtout de maintenir la couronne dentaire la plus cohésive possible. Nous ne savons pas encore si la présence d'un composite réduit le pronostic de la restauration, mais nous pensons que cela dépendra du volume du composite. Nous n'avons pas de raison de penser qu'une extension distale pose problème par rapport à une extension mésiale.

Les études biomécaniques antérieures (10) nous ont permis de choisir un matériau à haute résistance avec la zircone 3YTZP monolithique en évitant la zircone multicouche (20), de veiller à obtenir lors de la préparation une hauteur de connexion h significative (plus cruciale que la largeur), et de soulager les contacts occlusaux à distance de la connexion. L'application stricte de ces paramètres, ainsi que les connaissances issues de nos précédents articles nous apparaissent comme un prérequis indispensable avant la réalisation d'un BCCPC. Celui-ci étant faussement simple à la réalisation de part une réalisation clinique très facile sans anesthésie mais nécessitant un grand nombre de points de vigilance et une collaboration praticien-prothésiste forte.

## Conclusions

Les BCCPC constituent une option de traitement intéressante car ils permettent de remplacer une dent manquante avec une mutilation dentaire minimale lorsque l'implantologie n'est pas indiquée. Lorsque l'implantologie est possible, il appartient au clinicien d'évaluer le rapport bénéfice-risque de cette solution, en fonction de la situation clinique, de ses préférences et de celles du patient, et de la comparer à l'implantologie. Les recommandations cliniques que nous proposons sont celles que nous enseignons à l'Université Paris Cité et évolueront en fonction des nouvelles données cliniques et scientifiques disponibles.

## Bibliographie

1. Kern M, Gläser R. Cantilevered all-ceramic, resin-bonded fixed partial dentures : a new treatment modality. *J Esthet Dent* 1997 ; 9 : 255-264.
2. Kern M. Clinical long-term survival of two-retainer and single-retainer all-ceramic resin-bonded fixed partial dentures. *Quintessence Int* 2005 ; 36 : 141-147.

Toute la bibliographie est à retrouver sur [www.aonews-lemag.fr](http://www.aonews-lemag.fr)

# PE9, le fauteuil universel

Ergonomique.  
Polyvalent.  
Ambidextre.



FABRIQUÉ EN FRANCE

Dispositif médical : Classe IIa – Organisme notifié : SZUTEST (2195) – Fabricant : Airel, France.

[www.airel-quetin.com](http://www.airel-quetin.com) – [choisirfrancais@airel.com](mailto:choisirfrancais@airel.com) – 01 48 82 22 22