

**Stéphane Cazier****Julien Amar**

# Procédures de collage au métal :

## exemple de l'assemblage d'une attelle coulée en alliage noble

### Introduction

Les bridges et attelles métalliques collés restent encore aujourd'hui un véritable challenge technique pour l'omnipraticien, plus de 30 ans après leur introduction par Rochette<sup>17</sup> et plus de vingt ans après la large diffusion de la méthode par l'Université de Maryland<sup>10</sup>. Pourtant, un certain nombre d'études cliniques ont montré que ce type de construction pouvait avoir une longévité clinique à moyen et long terme équivalente à celle des prothèses fixées conventionnelles<sup>2, 19</sup>. Cependant, les échecs de ce type de restauration sont nombreux et proviennent principalement d'un décollement entre la colle et l'alliage métallique<sup>7, 8</sup>. Ce décollement résulte de plusieurs facteurs peu ou mal maîtrisés par le praticien. Trois éléments indispensables à la prothèse collée semblent ressortir :

- les préparations adaptées à la situation clinique ;
- le traitement de la surface prothétique ;
- le choix de la colle et sa manipulation.

À l'heure d'une dentisterie à vocation esthétique, l'utilisation d'alliages métalliques garde paradoxalement tout son sens. Rigides et tenaces sous faible épaisseur, ils apportent des solutions prothétiques avec un strict minimum de mutilation tissulaire. Plus précisément, les alliages nobles à base d'or de teinte chaude présentent l'intérêt de limiter

l'interférence optique disgracieuse liée à la présence même d'un métal.

Nous avons choisi d'illustrer les différentes étapes clés de la réalisation d'une prothèse collée à partir d'un cas clinique où l'indication d'une attelle de contention permanent postorthodontique s'imposait.

### Choix thérapeutique

Madame X est suivie pour un traitement ortho-parodontal et, pour maintenir le résultat obtenu et éviter une récurrence, la mise en place d'une attelle de contention coulée collée en alliage à base d'or a été décidée.

Le choix d'un alliage noble est un compromis car même si ce type d'alliage a une coulabilité optimale, une résistance à la corrosion très élevée et une très bonne biocompatibilité, il est beaucoup plus délicat d'obtenir un collage satisfaisant à son contact.

Pour réaliser l'assemblage de cette attelle, nous allons revenir sur les principes de base de la réussite de ce traitement.

### Les préparations

Dans un souci d'économie tissulaire – objectif quasi permanent – et avec l'apparition des colles de nouvelles générations, certains praticiens ne respectent plus les règles de

base de la prothèse fixée et s'exposent à des échecs (fig. 1a).

Il est encore indispensable de respecter les principes de préparation tissulaire<sup>2, 3, 4, 7, 8</sup>. Celles-ci doivent répondre aux critères mécaniques d'insertion et de stabilisation dans les deux plans perpendiculaires à l'insertion (soit généralement les plans vestibules-linguaux et méso-distaux).

De plus, en fonction de l'occlusion, de la mobilité des piliers et de la présence d'intermédiaire, le type des préparations pourra être modifié<sup>18, 20</sup>. Celles-ci sont désormais bien codifiées<sup>2, 5</sup> (fig. 1b).

### Les traitements des surfaces métalliques

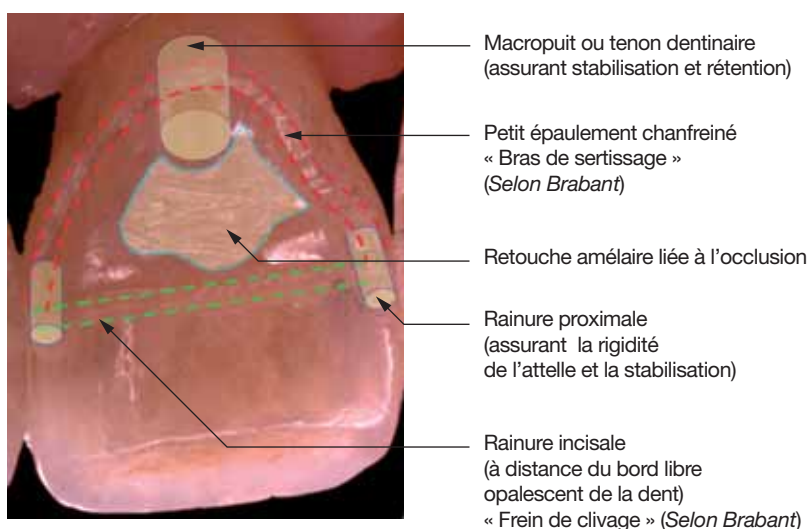
Le collage aux alliages nobles est problématique par rapport aux alliages non nobles. En effet, les oxydes de surface de ces derniers permettent une liaison avec les monomères résineux. De plus, les sites d'accrochages forts comme les oxydes de nickel ou de chrome<sup>2, 11</sup> ne sont pas présents dans les alliages nobles.

Ainsi, un collage sans traitement de surface particulier n'est pas suffisant pour la pérennité du joint collé. Heureusement, nous disposons de plusieurs solutions pour pallier ce problème. Le sablage de l'intrados est un traitement nécessaire en préalable mais insuffisant pour les

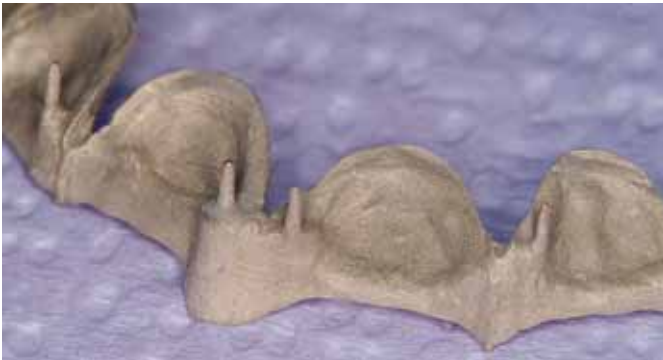


1a. Intrados d'une attelle métallique décollée montrant l'absence du respect des principes de préparation.

alliages nobles. Il a le mérite d'augmenter la surface de contact avec la colle et de créer des microrétentions, mais il s'avère nécessaire de lui adjoindre des traitements chimiques pour optimiser la durabilité du joint collé. Parmi les diverses propositions, deux doivent retenir notre attention pour le potentiel qu'elles apportent : ce sont les primaires d'adhésion aux alliages et les dépôts de silice.



1b. Schéma de la préparation type (in Danan M. et al., 2004, Document du Dr Guastalla).



Vue macroscopique de l'or sablé.



Vue macroscopique de l'or sablé + Cojet®.



Vue macroscopique de l'or sablé + Cojet® + Silane.



Exemples de Silane de cabinet.



Vue du système « Rocatec® ».

### Les primaires d'adhésion (*primers*)

Les sociétés industrielles, pour résoudre les problèmes de collage, ont proposé des primaires d'adhésion (dénommées généralement *alloy primers*). Ce sont des molécules bifonctionnelles qui d'un côté vont tenter de faire des liaisons avec la surface de l'alliage principalement au niveau des atomes de Cu et d'Ag, et de l'autre de se lier à la colle<sup>15, 21</sup>.

1c. Différents aspects du métal après sablage, traitement au Cojet® et application du silane.

Ces molécules peuvent contenir différents types de groupements fonctionnels : groupements thiols, phosphates, phosphonates, etc.

Ces traitements permettent d'augmenter les valeurs d'adhérence d'une façon très significative et permettent *in vitro* de résister plus ou moins à l'hydrolyse<sup>8, 16, 23</sup>. Les résultats de certaines études conduites en laboratoire apparaissent, à

première vue, encourageants ; d'autres études donnent des résultats contradictoires qui font douter de leur efficacité intrinsèque<sup>12-14</sup>.

De plus, il est important, si notre choix se dirige vers cette solution, d'associer les primaires et les colles du même fabricant pour éviter toute incompatibilité<sup>1, 11, 22</sup>.

### Le dépôt de silice

Son principe est simple. Il consiste à vitrifier l'intrados de l'attelle ou du bridge. Un dépôt de silice suffisamment adhérent et fin pour ne pas entraver l'insertion permet de changer la surface de l'alliage en verre. Le collage du verre est un problème résolu depuis longtemps par le biais des silanes. Après dépôt de silice, il suffira donc d'appliquer un silane au pinceau pour optimiser l'adhésion de la colle.

Le dépôt de silice peut se faire de différentes méthodes :

- soit par pyrolyse de silicone sur la surface prothétique permettant la dépose d'une fine couche de silice de 0,5 micron d'épaisseur et transformant la surface métallique en verre. Cette étape est réalisée à l'aide du PyrosylPen<sup>9</sup> créé par Tiller dérivé du Silicoater<sup>®</sup> (Heraeus Kulzer) ;
- soit par un procédé tribochimique par lequel des particules d'alumines recouvertes de silice sont projetées sur la surface métallique par sablage et laissent une fine couche de silice. Ce type d'appareillage est soit adapté au laboratoire (Rocatec<sup>®</sup> de 3M-Espe), soit adapté à l'omnipraticien (CoJet<sup>®</sup> 3M-Espe).

Ces systèmes sont fiables et polyvalents car efficaces quels que soient les alliages utilisés<sup>13</sup>.

Ces techniques chimiques ou tribochimiques augmentent les valeurs d'adhérence d'une façon significative et cliniquement acceptable, apte à répondre aux sollicitations mécaniques. Les différentes études ont montré également la capacité de ces traitements à rester efficaces après vieillissement dans l'eau. Ce traitement résiste donc bien à l'hydrolyse du milieu buccal. Cet aspect est capital pour la pérennité des restaurations. Il ne suffit pas d'augmenter les valeurs d'adhérence immédiatement, mais de conserver ses qualités dans le temps<sup>14</sup>.

C'est pourquoi notre choix se dirige vers cette technique (fig. 1b).

### Le choix d'une colle

Le choix se portera nécessairement vers une colle chémo-polymérisable (ou à la rigueur duale). Au-delà de ce premier critère, il est préférable de sélectionner une colle qui possède des groupements adhésifs fonctionnels. Ces colles sont peu nombreuses sur le marché dentaire.

Citons, parmi ces matériaux : Panavia F2<sup>®</sup> (Kuraray distribué par Dexter-Dental Emco) qui contient des groupements phosphates de type MDP ; Multilink<sup>®</sup> (Vivadent) qui contient des fonctions phosphonates ; Superbond<sup>®</sup> (Sun Medical distribué par Générique International) qui renferme des groupements 4 META ainsi que Bistite II<sup>®</sup> et M Bond<sup>®</sup> (Tokuyama distribué par GACD).

Dans le cadre de notre situation clinique, notre choix s'est porté sur le Superbond<sup>®</sup> pour son potentiel d'adhésion largement éprouvé *in vitro*, pour ses propriétés rhéologiques qui lui permettent de dissiper une grande partie des contraintes qu'il reçoit, pour son mode de prise particulier par le tri-N-butyl borane qui tolère un certain taux d'humidité, et enfin et surtout pour le recul clinique dont il a fait l'objet. Ainsi, de nombreux auteurs ont montré que le Superbond était la colle de choix des bridges et attelles coulées collées<sup>2, 6, 19</sup>.

### Cas clinique : le temps par temps

Le cas de madame X, 36 ans, ayant bénéficié d'un traitement ortho-parodontal, nécessite un système de contention « permanent » au maxillaire.

Cette décision thérapeutique est prise dans le cadre d'un traitement pluridisciplinaire : orthodontique, parodontal et prothétique. Néanmoins, en accord avec le parodontiste, c'est l'orthodontiste qui pose l'indication en fonction des différents paramètres de récurrence prédéterminés (fig. 2 et 3).

L'examen inter- et intra-arcade nous permet d'observer l'absence de lésions, de restaurations, et l'espace prothétique disponible (fig. 4 et 5). Le choix d'un alliage à base or (or jaune) est pris en fonction des matériaux déjà pré-





2 et 3. Situations préopératoires.



4 et 5. Examen inter- et intra-arcade.

sents dans la cavité buccale et de la volonté de ne pas altérer la teinte du secteur antérieur.

En fonction de ces différents paramètres, les impacts et trajet occlusaux sont objectivés, afin de « dessiner » l'emplacement de la future attelle pour obtenir un réel support visuel (fig. 6).

Durant l'élaboration de l'attelle, le système multi-attache est conservé jusqu'à 15 jours après le collage afin d'éviter tous mouvements ou imprécisions. Quelques semaines avant la programmation de sa réalisation, l'omnipraticien (« prothésiste ») doit s'assurer auprès de son correspondant orthodontiste que le dispositif est neutre.

Les préparations (fig. 7), l'empreinte (fig. 8 et 9), ainsi que l'assemblage (collage) (fig. 19) sont réalisés avec les attaches et l'arc orthodontiques. Cet aspect engendre certaines contraintes techniques qu'il faut gérer.



6. Tracés du futur emplacement de l'attelle après examen de l'occlusion, de l'espace prothétique disponible et de « l'accès visuel ».



7. Vue des préparations avant l'empreinte.



8. Protection du dispositif orthodontique avant l'empreinte.



9. Vue de l'empreinte réalisée à l'aide de silicone et des tenons dentinaires des préparations.



10. Vue du modèle de travail du laboratoire issu de l'empreinte avec les tenons dentinaires en place (Paramax® de chez Coltène -Whaledent; Dr Cazier et le laboratoire omniceram).



11

Les préparations sont réalisées selon les principes énoncés préalablement avec l'utilisation de puits dentinaires qui sont enregistrés durant l'empreinte avec des « pins » de laboratoire (Paramax® Whaledent, Coltène-Whaledent). Même si les hydrocolloïdes sont préconisés pour ce type d'empreinte, sachant que les dents sont maintenues par le dispositif orthodontique, l'utilisation des silicones actuelles (« ultra Light » et « putty soft » ou « regular ») est possible. Il faut cependant bien protéger et isoler l'arc et les attaches à l'aide de cire et de lubrifiant (fig. 8).

Au laboratoire, la pièce prothétique est confectionnée par la technique de cire perdue (fig. 10, 11, 12, 13, 14).

Après la séance d'essayage en bouche au cabinet, l'attelle en or est traitée pour l'adhésion. Selon nos recommandations, nous utiliserons le système Rocatec® au laboratoire ou Cojet® au cabinet dentaire. 3M-Espe conseille une utilisation à 1 cm pendant 13 secondes avec une pression minimum de 2,8 Bar (3m-Espe). Le métal sablé change alors d'aspect pour devenir « gris souris » (fig. 15, 16 et 1c).



12

11 et 12. Vues de la maquette en cire.

En raison des préparations *a minima*, la temporisation ne peut s'effectuer que par la protection des puits dentinaires par un ciment à base d'hydroxyde de calcium (type Dycal®).

Pour le collage, un champ opératoire étanche est mis en place, et les préparations sont délicatement nettoyées (fig. 17 et 18).





13



14

**13 et 14.** Vues de l'attelle après les étapes de confection selon la technique de cire perdue.

Pour l'assemblage, une colle à pouvoir adhésif propre est choisie : le Superbond® (Sun Medical).

Il existe désormais plusieurs poudres et monomères qui permettent non seulement de masquer le métal à l'aide d'un opaque, mais aussi de « jouer » sur le temps de prise. Pour le collage d'une attelle de six éléments, il est préférable d'utiliser la colle dans sa forme classique. Néanmoins, s'il est difficile d'obtenir un champ opératoire étanche, un temps de « prise » plus court diminuera les risques de pollution de l'interface lors du collage.

Après avoir réalisé le traitement du métal, la procédure de collage peut être effectuée. Avec le Superbond® (comme pour la plupart des matériaux), le respect strict des recommandations du fabricant est essentiel afin de conserver au mieux ses propriétés. Il faut, entre autres, ne pas oublier d'appliquer du liquide activé sur l'intrados prothétique et sur les tissus dentaires préalablement mordancés. Le dispositif orthodontique reste en place afin de valider la position des dents à contenir, et de permettre le maintien de



**15.** « Pulvérisation » de silane par le système Rocatec®.



**16.** Contrôle visuel du traitement de surface.



**17.** Temporisation à l'aide de ciment à base d'hydroxyde de calcium type Dycal® en laissant le dispositif orthodontique en place et « neutre »...



**18.** Vue après la pose du champ opératoire : l'arc sera retiré puis replacé soigneusement à l'aide de repères préalablement marqués.



**19.** Élimination des excès de colle à l'aide de fils de soie dentaire qui permettent aussi de maintenir l'attelle en place pendant la prise du matériau en étant ligaturée autour de l'arc.



**20.** « Préfinition » sous champ opératoire.



**21.** Vue en fin de séance de collage : le dispositif orthodontique est laissé en place jusqu'au rendez-vous de contrôle (1 à 2 semaine après).

l'attelle à l'aide de fils de soie noués entre les connexions de l'attelle et l'arc (fig. 19).

Le temps de travail est également influencé par la température. Il faut donc conserver les godets de mélange du produit dans un compartiment réfrigéré avant de les utiliser. Cela permet d'avoir le temps nécessaire pour l'enduc-

tion à l'état semi-liquide de la colle sur les deux interfaces. Une fois l'attelle en place, un coton imbibé de monomère ou d'alcool permet d'enlever un maximum d'excès. Puis des fils de soie et des curettes permettront d'achever le travail. Le temps de prise cité par le fabricant est à respecter impérativement (fig. 20).



**22 et 23.** Vues frontales en fin de séance de collage.



Le champ opératoire peut alors être retiré en découpant les languettes interdentaires, afin de contrôler l'occlusion (fig. 21). La finition et le brunissage de l'or peuvent se réaliser lors d'une séance de contrôle ultérieure (fig. 24). Il est par ailleurs préconisé de déposer les attaches une quinzaine de jours après le collage<sup>5</sup> (fig. 22 à 27).

L'aspect postopératoire (fig. 26 et 27) permet d'apprécier l'intégration de ce système de contention dans nos thérapeutiques. Il maintient une situation clinique qui a été validée par l'ensemble des correspondants. En effet, c'est cette entente « collégiale » ainsi que le respect strict des protocoles qui permettent le succès, à moyen et long terme, de l'attelle de contention coulée collée.



24, 25, 26 et 27. Vues postopératoires après la dépose du dispositif orthodontique et la finition.

## BIBLIOGRAPHIE

1. Antoniadou M., Kern M., Strub JR. Effect of a new metal primer on the bond strength between a resin cement and two high-noble alloys. *J Prosthet Dent*, 2000 Nov;84(5):554-60.
2. Brabant A, Andreassen CH. Mobilité dentaire et contention parodontale. In: Bercy P, Tenenbaum H, Parodontologie : du diagnostic à la pratique. Bruxelles : De Boeck Université, 1996;239-255.
3. Creugers N.H. *et al.* Clinical performance of resin-bonded bridges: a 5-year prospective study (part II). The influence of patient-dependent variables. *J Oral Rehabil*, 1989 Nov;16(6):521-7.
4. Creugers N.H. *et al.* Clinical performance of resin bonded bridges : a 5-years prospective study (part III). *J Oral Rehabil*, 1990 Mar;17(2):179-86.
5. Danan M. *et al.* Parodontite sévère et orthodontie. Paris : Éditions CDP, 2004;183 p.
6. Degrange M. *et al.* Bonding of luting materials for resin-bonded bridges : Clinical relevance of *in vitro* Tests. *J Dent*, 1994;22 Suppl 1:S28-32.
7. Hansson O, Bergstrom B. A longitudinal study of resin bonded prostheses. *J Prosthet Dent* 1996. Aug;76+(2):132-139.
8. Hiikage S. *et al.* Clinical longevity of resin-bonded bridges bonded using a vinyl-thiol primer. *J Oral Rehabil*, 2003 Oct; 30(10):1022-9.
9. Janda R. *et al.* A new adhesive technology for all ceramics. *Dent Mater* 2003 Sep; 19(6):567-73.
10. Livaditis GJ, Thompson VP. The Maryland bridge technique. *TIC*. 1982 Nov; 41(11):7-10.
11. Matsumura H. *et al.* Bonding of silver palladium-copper-gold alloy with thiol derivative primers and tri-n-butylborane initiated luting agents. *J Oral Rehabil*, 1997 Apr;24(4):291-6.
12. Matsumura H. *et al.* Shear bond strength of resin composite veneering material to gold alloy with varying metal surface preparations. *J Prosthet Dent*, 2001 Sep; 86(3):315-9
13. Moulin P. *et al.* Influence of surface treatment on adherence energy of alloys used in bonded prosthetics. *J Oral Rehabil*, 1999 May;26(5):413-21.
14. Moulin P. *et al.* Water resistance of resin-bonded joints with time related to alloy surface treatment. *J Dent*, 1999 Jan;27(1):79-87.
15. Ohno H. *et al.* New mechanical retention method for resin and gold alloy bonding. *Dent Mater*, 2004 May;20(4):330-7.
16. Parsa R. *et al.* An *in vitro* comparison of tensile bond strength of noble and base metal alloys to enamel. *J Prosthet Dent*, 2003 Aug;90(2):175-83.
17. Rochette AL. Attachment of a splint to enamel of lower anterior teeth. *J Prosthet Dent*, 1973 Oct;30(4):418-23.
18. Samama Y. *et al.* Facteurs influençant les formes de contours des ancrages collés. *Cah. Proth.*, 1985;52:69-90.
19. Samama Y. Fixed bonded prosthodontics : a 10-year follow-up report. Part I: Analytical overview. *Int.J.Periodontics. Restorative.Dent*,1995;15(5):424-435.
20. Samama Y. Fixed bonded prosthodontics : a 10-year follow-up report. Part II. Clinical assessment. *Int. J. Periodontics. Restorative. Dent*,1996;16:52-59.
21. Suzuki M. *et al.* Raman and IR studies on adsorption behaviour of adhesive monomers in a metal primer for Au, Ag, Cu, and Cr surfaces. *J Biomed Mater Res*, 2002 Oct;62(1):37-45.
22. Yoshida K. *et al.* Effect of three adhesive primers for a noble metal on the shear bond strengths of three resin cements. *J Oral Rehabil*, 2001 Jan;28(1):14-9.
23. Yoshida K, Atsuta M. Effect of MMA-PMMA resin polymerization initiators on the bond strengths of adhesive primers for noble metal. *Dent Mater*, 1999 Sep;15(5):332-6.

**Remerciements**

au laboratoire Omniceram de M. Hubert Fitoussi, ainsi qu'à l'équipe du professeur Degrange pour leurs aides précieuses...

**Adresser toute correspondance à :**

Stéphane Cazier  
44, bd de Reuilly  
75012 Paris



Chiche G.J. – Aoshima H.

## Restaurer le sourire

### la communication entre praticien, céramiste et patient

La satisfaction du patient dépend, en grande partie, de la faculté du praticien à comprendre les demandes du patient et à communiquer cette information au céramiste. Faciliter la communication dans ces trois directions est l'objectif que les auteurs de ce magnifique atlas clinique se sont fixé, grâce à leur grande expérience et leur notoriété mondiale incontestable.

Pour le patient, ce livre permet de comprendre quelles sont les diverses possibilités thérapeutiques et d'exprimer ainsi clairement ses désirs ; pour le praticien, c'est un document qui présente les différentes options thérapeutiques et aide à comprendre les souhaits des patients ; enfin, pour le céramiste, c'est un outil pour parfaitement saisir les diverses caractéristiques du sourire à réaliser.

Ce superbe ouvrage, entièrement en couleurs, comporte de magnifiques photos qui peuvent traduire les objectifs du patient, les résultats à atteindre (en termes de forme, teinte, caractérisations, etc.) et les caractéristiques des constructions à réaliser, le tout sous forme de planches dont la lecture est très directe. C'est l'outil de communication idéal pour l'équipe prothétique.

144 pages  
392 illustrations en couleurs  
Format 22 × 31 cm  
couverture cartonnée  
Prix 117 €

**Pour  
commander**

Quintessence International  
Tél. : 01 43 12 88 11  
Fax : 01 43 12 88 08  
E-mail : quintess@wanadoo.fr