

# Colles et ciments s'y retrouver et choisir

Romain Cheron,  
Michel Degrange



## ÉVALUATION FORMATION CONTINUE

- 1 Les préparations pour inlays en composite présentent une limite cervicale sous la forme d'un chanfrein  Vrai  Faux
- 2 Un IRM peut être utilisé en tant que base intermédiaire dans les préparations d'inlays en composite  Vrai  Faux
- 3 Le Cavit est le matériau idéal de temporisation avant le collage d'un inlay en composite  Vrai  Faux
- 4 La manipulation d'un inlay se fait facilement à l'aide d'une microbrosse et d'une goutte de colle cyanolite.  Vrai  Faux
- 5 Pour l'assemblage d'un inlay en composite, l'utilisation d'un CVIMAR reste la référence.  Vrai  Faux

Les réponses à ces questions sont disponibles sur le site internet de l'ID: [www.information-dentaire.com](http://www.information-dentaire.com)

Cet article répond-t-il à vos attentes en matière de formation continue ? : votre opinion à [faugereau@information-dentaire.fr](mailto:faugereau@information-dentaire.fr)

**Le praticien peut disposer aujourd'hui d'une très large gamme de matériaux d'assemblages. Cette abondance de choix est théoriquement une amélioration du potentiel thérapeutique. En fait, ce large éventail est plus source de confusion et de complexité, d'autant que la nature des matériaux de restauration ou prothétiques que l'on doit assembler s'est singulièrement diversifiée au cours des deux dernières décennies.**

En effet, si voici quinze ans, la quasi-totalité des éléments à assembler était constituée d'alliages (inlays, inlay-cores, couronnes et bridges métalliques ou céramo-métalliques), actuellement il faut savoir comment sceller ou coller des céramiques, des vitro-céramiques, de la zircone et de l'alumine et du composite.

Avec l'arrivée de ces nouveaux matériaux, les procédures d'assemblage ont eu tendance à se compliquer.

Consciente de ce problème, la recherche industrielle s'oriente, ces dernières années, vers la simplification, autant dans le choix du matériau que dans la séquence de mise en œuvre. On a ainsi vu apparaître récemment, une nouvelle catégorie de colles, qualifiées d'auto-adhésives, et dont l'objectif avoué est de se positionner en matériau « universel ».

Il s'avérerait utile de faire le point sur l'ensemble de ces matériaux en proposant de les classer pour mieux s'y retrouver avant de dégager quelques principes permettant d'orienter le choix d'un produit en fonction d'une indication clinique.

## Comment s'y retrouver ?

On entend couramment des phrases comme : « je vais sceller cet élément avec cette colle », preuve de la confusion.

**Les ciments et les colles sont des entités bien distinctes ayant chacune des propriétés bien spécifiques.** Il en résulte que les procédures de scellement ou de collage sont très différentes.

**On distinguera trois grandes classes de matériaux d'assemblage :**

- les ciments,
- les colles,
- les matériaux hybrides.

Ces derniers ayant une nature chimique et des caractéristiques intermédiaires entre celles des ciments et des colles.

Chacune de ces grandes classes regroupe des sous-classes qui sont détaillées ci-dessous. Nous n'envisagerons dans cet article que les matériaux d'assemblage permanents. **Le tableau I illustre l'ensemble de la gamme actuellement disponible des matériaux d'assemblage.**

## Les ciments

**Ce qui définit un ciment, c'est son mode de durcissement. Un ciment durcit par réaction acide-base.** La prise résulte généralement du mélange d'un liquide acide avec une poudre basique. Les ciments contiennent donc tous de l'eau pour permettre l'ionisation nécessaire à la réaction.

Quelle que soit leur nature chimique, ils présentent une cohésion assez faible et sont donc relativement friables. C'est à la fois un inconvénient et un avantage. C'est un inconvénient car les joints scellés manquent de résistance à la décohésion ; c'est un avantage pour favoriser l'élimination des excès après durcissement.

**Les trois sous-classes de ciments sont :**

- les ciments au phosphate de zinc,
- les ciments polycarboxylates de zinc,
- les ciments verre ionomère.

Les ciments au phosphate de zinc sont des matériaux centenaires. La preuve de leur efficacité n'est plus à faire en prothèse fixée conventionnelle, lorsque les classiques principes de rétention sont respectés. Leurs points forts sont : leur recul clinique, leur simplicité d'emploi puisqu'aucun traitement de surface n'est nécessaire en préalable à leur mise en œuvre, leur potentiel bactériostatique et leur faible coût.

Les polycarboxylates de zinc n'ont plus guère d'indication aujourd'hui pour le scellement permanent. Peu résistants mécaniquement, ils sont moins adhérents que les verre ionomère. Leur seul point fort est une bonne biocompatibilité pulpaire.

Les ciments verre ionomère possèdent un pouvoir adhésif aux surfaces dentaires par liaison aux ions calcium (18). Par le même mécanisme, ils possèdent un potentiel d'adhésion aux oxydes métalliques, ce qui concerne les alliages non précieux (12), mais aussi les céramiques (zircone et alumine incluses), puisque les céramiques dentaires sont constituées d'oxydes métalliques. Un conditionnement des surfaces dentaires par un acide faible, tel que l'acide polyacrylique à 25 %, permet de potentialiser cette adhésion chimique.

Enfin, la faible prévalence de reprise de caries au niveau des joints scellés aux ciments verre ionomère, serait en partie liée à leur potentiel bactériostatique (1).

## Les matériaux hybrides

Développés voici une décennie, ce sont des matériaux qui associent les composants des ciments verre ionomère à ceux d'une colle. **On distingue deux sous-classes de matériaux hybrides :**

- les ciments verre ionomère modifiés par adjonction de résine (CVI-MAR),
- les compomères de scellement.

Les CVI-MAR sont des ciments verre ionomère conventionnels auxquels sont ajoutés des monomères acryliques hydrophiles et des amorceurs de polymérisation. Ils possèdent donc une double réaction de prise : réaction acide-base et polymérisation. Après prise, la charpente de résine qu'ils contiennent augmente significativement leurs propriétés mécaniques et les rend plus résistants à la solubilité. Par ailleurs, leurs propriétés optiques sont améliorées par rapport à celles d'un CVI traditionnel. On les emploie généralement comme un ciment. Certains d'entre eux ne requièrent aucun traitement de la surface des préparations, comme le Ketac Cem Plus ou le Rely X Luting Cement (3M ESPE). Pour d'autres, comme le Fuji Plus (GC), l'application sur la dent d'une solution acide spécifique (dentine conditionner®) permet au constituant résineux du matériau de former une véritable couche hybride à la dentine et d'augmenter l'adhérence de 30 % (16). Les CVI-MAR ont donc un double mécanisme d'adhésion aux tissus dentaires. L'un est de nature chimique, comme les CVI classiques, l'autre est micromécanique comme les colles. **Les compomères sont quasiment des colles composites hydro-**

## Tableau I - ciments et colles - classification

Les ciments classiques - Réaction de prise : acide base		
Phosphate de Zinc ac. Phosphorique + ZnO		Zn Phosphate type 1 (SS White) Crown & Bridge (Dentsply)
Polycarboxylate de Zinc ac. Polycarboxilatique + ZnO		Bondex (Dentsply) Durelon (3M ESPE)
Verre ionomère de Type I ac. Polycarboxilatique + Verre		Fuji I (GC) Ketac Cem (3M ESPE)
Les ciments hybrides - Double réaction de prise : acide base et polymérisation		<i>Matériaux intermédiaires entre les ciments et les colles</i>
CVI modifiés par adjonction de résine		Fuji Plus (GC) Ketac Cem Plus (3M ESPE)
Ciments compomères		Dyract Cem (Dentsply) Infinity (Den Mat)
Les colles - Réaction de prise : polymérisation		
Sans propriété adhésive <i>Duales : requièrent des traitements de surface et l'emploi d'agents de coupages</i>		Variolink (Vivadent) Calibra (Dentsply) Choice (Bisico) RelyX ARC (3M/ESPE) Nexus (Kerr-Hawe) ParaCem (Coltène) Multilink (Vivadent) Dentocem (Itena-GACD)
Avec propriété adhésive <i>Possèdent des monomères fonctionnels mais requièrent des traitements de surface</i>		<b>Duales Chemo</b> Panavia F2 (Kuraray) Superbond (Sun Med) M Bond (Tokuyama)
Auto-adhésives <i>Ne requièrent aucun traitement préalable</i>		<b>Duales Chemo</b> Rely X Unicem (3 M ESPE) Maxcem (Kerr-Hawe) Multilink Sprint (Vivadent) BisCem (Bisico)

\* La liste des produits cités n'est pas exhaustive

philes. Leur matrice résineuse présente des fonctions acides, et ils contiennent en plus des charges inertes d'un composite classique, les charges basiques réactives d'un verre ionomère. Il n'y a pas d'eau dans leur composition. Leur prise se fait donc uniquement par polymérisation. La réaction acide-base intervient uniquement après durcissement au contact des fluides buccaux permettant un relargage de fluor, mais de manière anecdotique (6 à 60 fois inférieurs aux CVI à 24 heures) (17). Contrairement aux CVI-MAR, ces compomères ne sont pas auto-adhésifs et ils nécessitent d'être couplés à des adhésifs amélo-dentaires avec les traitements de surface que cela implique. Malgré un potentiel d'adhérence intéressant, la lourdeur de mise en œuvre limite leur intérêt clinique.

### Les colles

**Les colles sont des résines généralement chargées qui durcissent par polymérisation.** Seules les colles Superbond® et MBond®, ne sont pas chargées.

La polymérisation leur confère une grande cohésion (ténacité) qui leur permet de résister à de fortes contraintes. Selon leur nature chimique et selon le fait qu'elles soient chargées ou non, elles auront un comportement spécifique. Elles pourront être rigides, assurant ainsi, par exemple une bonne portance des incrustations en composite ou en céramique. Elles pourront être, à l'inverse, élastique ou visco-élastiques, comme le Superbond®, offrant au matériau une très bonne capacité de relaxation des contraintes aux interfaces (11).

**Ces colles peuvent présenter trois types de polymérisation :**

- une photo polymérisation pure. La colle est alors mono composant,
- une polymérisation chimique,
- une double réaction, chimique et photonique : polymérisation duale.

**La polymérisation chimique** implique le mélange de deux composants pour être amorcée. Dès le malaxage, les temps de travail et de prise sont fixés par la nature de la réaction et ne sont donc plus sous la dépendance du praticien. À l'inverse, le praticien peut contrôler totalement le temps de mise en œuvre d'une colle photo polymérisable. Mais l'indication d'une colle purement photo polymérisable est extrêmement réduite par la limite de diffusion de la lumière au travers de la restauration. Cette diffusion est, bien sûr, nulle pour les alliages et faible pour les restaurations esthétiques. L'avantage des colles duales est d'assurer une bonne qualité de prise sur toutes les surfaces du joint et de permettre au praticien de contrôler le temps de prise à défaut du temps de travail.

**Les colles présentent d'autres avantages en plus de leurs performances mécaniques.** Les propriétés optiques des colles sont une de leur qualité majeure. Leur bon indice de réfraction et leur large gamme de teintes les indiquent dans des situations où le critère esthétique est majeur et où la limite de la restauration parfois supra gingivale, est visible. Précisons cependant que certains amorceurs **phrase incomplète**

Le potentiel d'étanchéité des colles est excellent à condition de



**1. Colles auto-adhésives actuellement sur le marché.** Elles sont conditionnées soit en capsules à vibrer (Rely X Unicem), soit en seringues d'auto mélange.

respecter avec rigueur toutes les procédures de mise en œuvre. Mais contrairement aux ciments verre ionomère ou aux phosphates de zinc, les colles ne possèdent aucun potentiel bactériostatique. Leur indication doit donc être soigneusement posée lorsque la cariosusceptibilité est élevée.

**Les trois sous-classes de colles sont :**

- les colles sans potentiel adhésif,
- les colles possédant un potentiel adhésif,
- les colles auto-adhésives.

Paradoxalement, la très grande majorité des colles ne possède pas de pouvoir adhésif. Leur nature est celle d'un simple composite fluide. Elles nécessitent donc de mettre en œuvre des traitements de surface spécifiques aussi bien des préparations que des éléments à assembler. Ces colles sont habituellement présentées dans des coffrets qui contiennent tous les produits annexes nécessaires à leur mise en œuvre (conditionneurs, adhésifs, primaires, etc.). Ce sont des colles potentiellement performantes mais très exigeantes et complexes de mise en œuvre. Très sensibles à l'humidité buccale, elles requièrent la mise en place d'un champ opératoire sec (idéalement, la digue).

Quelques rares colles possèdent un pouvoir adhésif propre, mais elles réclament quand même systématiquement des traitements de surface assez lourds avant leur application. Rien ne les distingue à ce titre, des colles sans potentiel adhésif. Citons sur le marché français, le Superbond®, le Panavia® 21, qui sont les plus connues, mais aussi le MBond® et le Bistite II DC® (Tokuyama-Pred) ou le Chemiace® (Sun Medical-Générique International). Toutes ces colles (à l'exception du Superbond®), qu'elles soient avec ou sans potentiel adhésif propre, nécessitent le couplage avec des adhésifs amélo-dentaires pour coller aux préparations. Le seul point qui distingue ces colles à potentiel adhésif de celles qui n'en possèdent pas, ne se situe pas au niveau des préparations dentaires mais des intrados prothétiques. On sait, par exemple, que les groupements fonctionnels (MDP) du Panavia® s'avèrent particulièrement efficaces sur l'alumine et la zircone. Rappelons le problème majeur de l'incompatibilité des systèmes adhésifs acides avec les colles chémo-polymérisables (7-15). Ce problème est détaillé dans l'article de Frédéric Raux, dans ce même numéro (voir page XXX).

## Dernières évolutions : les colles « auto-adhésives »

De nouveaux types de colles sont apparus récemment sur le marché. Ces colles sont auto-adhésives, c'est-à-dire qu'elles ne nécessitent aucun traitement, ni de la dent, ni de l'élément à assembler, avant leur application. Elles s'emploient donc comme des ciments banals. Le RelyX Unicem a été le premier produit de cette nouvelle génération qui est appelée à connaître un certain succès commercial eu égard à la simplicité d'emploi. Cette nouvelle famille se compose aujourd'hui de quatre ou cinq matériaux (fig. 1). Nul doute que ce chiffre sera doublé d'ici un an.

Chimiquement, ces colles auto-adhésives contiennent tous les éléments d'une colle classique, auxquels on a ajouté certains composants fonctionnels des adhésifs auto-mordants. Par contre, il n'y a pas d'eau dans leur formulation, ce qui les distingue des CVI-MAR et des compomères de scellement. Leur prise se fait initialement par polymérisation, ce qui fait bien d'elles des colles, même si une réaction acide base secondaire en présence d'humidité peut contribuer au durcissement final pour certaines d'entre elles. Elles sont toutes duales. Par contre, ce qui est sûr, c'est que ces colles exploitent l'humidité des substrats (préparation dentaire ou intrados de la restauration) pour créer des liaisons dont la nature est encore mal connue.

### L'adhésion de ces colles aux tissus dentaires est intermédiaire à celles des colles duales classiques et des CVI-MAR.

Ces matériaux sont trop récents pour que l'on puisse disposer d'une littérature suffisante à leur sujet. On sait simplement que le Rely X Unicem adhère aux tissus dentaires sans pour autant les hybrider. On sait aussi qu'un mordantage préalable uniquement de l'émail peut contribuer à améliorer leur adhérence. À l'inverse un mordantage total des préparations, c'est-à-dire impliquant la dentine, peut réduire considérablement la valeur du collage (9) sans l'application d'un adhésif intermédiaire.

Leur adhérence aux substrats prothétiques dépend de la nature chimique des groupements fonctionnels de chaque matériau. Ils ne sont donc pas tous identiques à ce titre. On sait par exemple que le Rely X Unicem s'est montré aussi efficace sur différents types de matériaux de restauration que le Panavia 21® dans des tests d'adhérence conduits *in vitro* (13). Plus précisément, cette colle semble avoir une affinité toute particulière pour la zirconie (10).

Mais ces nouvelles colles possèdent une moins bonne résistance mécanique que les colles classiques. Aussi, les fabricants contre indiquent leur emploi dans les situations de forte sollicitation des joints (bridges collés, facettes, etc.).

Un matériau de cette catégorie est présenté sous forme de capsules à vibrer (Rely X Unicem). Les autres sont conditionnés sous la forme de seringues auto-mélangeuses (Maxcem®, Biscem®, Multilink Sprint®).

## Alors, que choisir ?

**Il est important de préciser que le choix du matériau d'assemblage doit être fait le plus précocement possible. En effet, le collage peut permettre de gérer une situation critique en aval de la préparation de la dent, mais cette démarche doit être exceptionnelle. Plusieurs critères permettent le choix extemporané du matériau correspondant au type de préparation.**

### Préparations et prothèse fixée conventionnelles

En prothèse classique (métallique et céramo-métallique), l'adhérence reste sous la dépendance de la géométrie de la préparation. Lorsque les règles classiques de rétention sont respectées, on choisira un ciment ou un matériau hybride. Les ciments sont simples et rapides de mise en œuvre ; leur coût est faible. Pourquoi ne pas conserver un ciment au phosphate de zinc dans ces situations favorables, notamment dans les secteurs postérieurs ?

Si là où les préparations s'avèrent moins rétentives (dépouille accentuée, faible hauteur coronaire, longueur du tenon radiculaire limite) ou lorsque la fonction masticatoire est très tonique voire perturbée, on choisira de préférence un CVI-MAR (ou, peut-être, une colle auto-adhésive). On préférera également employer les CVI-MAR ou les colles auto-adhésives dans le secteur antérieur lorsque le joint dento-prothétique peut être visible. Mais attention à l'élimination des excès si on emploie une colle.

Les CVI-MAR sont les produits qui répondent le mieux aux critères requis d'un matériau d'assemblage, en terme d'adhésion, d'épaisseur de joint, de biocompatibilité pulpaire et d'étanchéité. Il est maintenant bien établi que l'herméticité du joint de scellement est un facteur majeur de la santé pulpaire de la dent support (5). Par ailleurs, les CVI-MAR ont un potentiel cariostatique à court terme du fait de la libération initiale de fluorures. Ils peuvent donc être indiqués dans la plupart des situations cliniques impliquant des restaurations unitaires ou de faible étendue. Par contre, leur temps de travail et de prise relativement court est la principale limite à leur emploi.

Dans des situations de bridges à piliers multiples (fig. 2 et 3) le temps de travail devra être suffisamment allongé pour permettre un assemblage dans de bonnes conditions. Dans ces situations, les ciments au phosphate de zinc restent sans doute les mieux adaptés, à condition d'être bien manipulés. Par ailleurs, l'élimination des excès se fera, avec ce matériau, de manière assez simple et contrôlée.

### Couronnes et bridges tout céramique sur base alumine ou zirconie

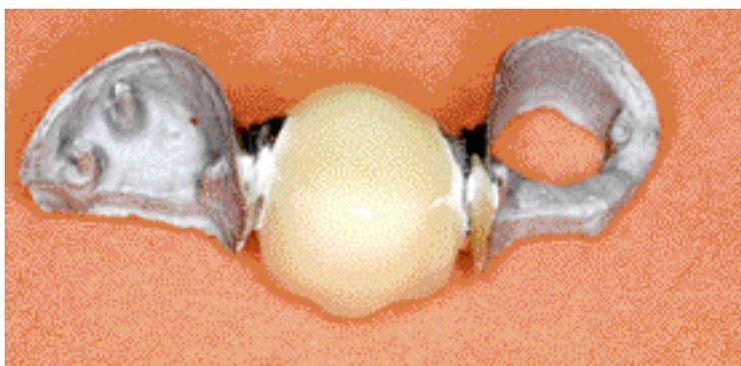
Le choix d'un CVI-MAR est à privilégier lorsqu'on a un bon encastrement potentiel. Signalons qu'un traitement de surface à l'acide polyacrylique (conditionneur des CVI) de l'intrados prothétique pendant une minute permet d'optimiser leur adhérence. Cela a été



**2.** Vue partielle des préparations destinées à la reconstruction complète d'une arcade en prothèse fixée. La multiplicité des préparations et le temps nécessaire à la mise en place du bridge indiquent un ciment à temps de travail suffisant. C'est une bonne indication du phosphate de zinc.



**3.** Situation clinique après scellement du bridge complet.



**4.** Bridge métallique collé. Les préparations *a minima* permettent la stabilisation des onlays moyens d'ancrage mais l'essentiel de la rétention sera assuré par le potentiel d'adhésion de la colle et par ses propriétés rhéologiques.



**5.** Mise en place du bridge de la figure 4.

démonstré pour l'In Ceram Alumine (4) et peut être extrapolé aux autres céramiques à base d'alumine ou de zircon.

Dans certaines situations cliniques (forte visibilité des marges, préparations peu rétentes, fortes sollicitations), le collage des céramo-céramiques doit être envisagé. L'adhésion à l'alumine et à la zircon peut poser des problèmes car ni le traitement à l'acide fluorhydrique, ni les silanes ne sont efficaces sur ces substrats.

Différents auteurs ont proposé un traitement de l'intrados par dépôt tribochimique de silice (système Rocotec® ou Cojet® 3M ESPE), suivi d'une application de silane (1, 13). Ce traitement permettrait d'augmenter significativement l'adhérence immédiate, même si l'on observe une légère baisse des performances dans le temps.

Toutefois, il est important de noter que la zircon subit des transformations de phases par la simple énergie conférée par un sablage. Cette transformation pourrait, à moyen ou long terme, avoir des effets délétères, comme cela a été observé en prothèse orthopédique. Par ailleurs, le sablage en général peut initier des

microfissures à l'intrados diminuant la résistance à la fatigue de la prothèse. Ce traitement est donc à déconseiller par prudence. On choisira donc simplement pour le collage des céramo-céramiques, des colles qui présentent un bon potentiel d'adhésion chimique à ces substrats, en l'occurrence soit le Panavia 21®, soit le Rely X Unicem (10).

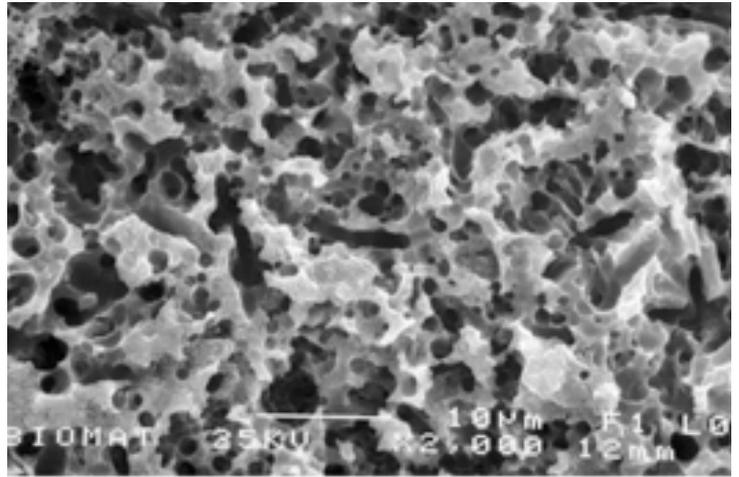
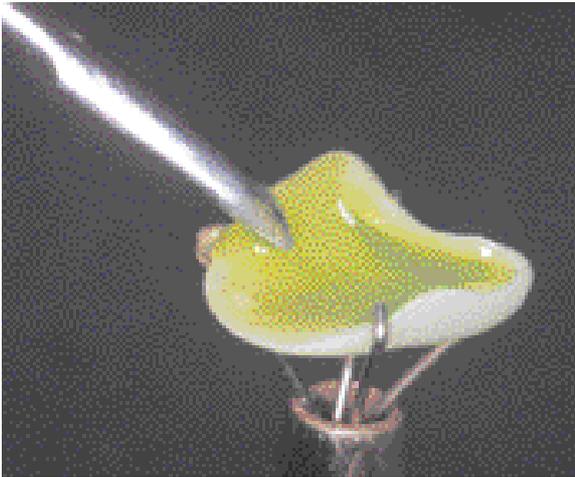
#### Prothèses, restaurations avec préparations *a minima*

C'est le domaine privilégié des colles qui substituent la notion d'adhésion à celle de rétention. Le collage permet de gérer des situations cliniques, avec une mutilation des tissus dentaires la plus faible possible.

#### Atelles et bridges métalliques collés

Les atelles et les bridges collés basent leurs critères de préparation et leur rétention sur les mêmes principes (fig. 4 et 5)

Le choix du polymère de collage pour un bridge collé est limité aux colles polymérisables par amorçage chimique qui peuvent égale-



ment opacifier et masquer la couleur grise du métal pouvant interférer avec la teinte de la dent support. D'après les études conduites *in vitro* (2) et *in vivo* (14) sur la durée des bridges collés, il faudra privilégier le Superbond®.

#### Inlays et onlays en composite.

Nous vous renvoyons à l'article de Gil Tirlet et Jean-Pierre Attal qui décrit l'indication et la procédure en détail (voir page XXX).

#### Facettes et inlays en céramique felspathique ou en vitro-céramique

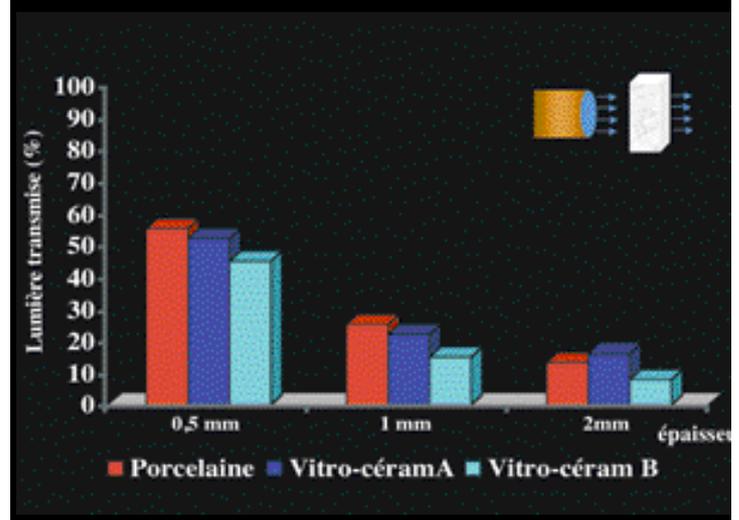
Dans ces cas, les colles composites duales seront les matériaux de choix, offrant aux facettes, une rétention et une esthétique et une portance durables à moyen et long terme. Mais ces colles impliquent une procédure de mise en œuvre stricte et incontournable :

- l'association à un adhésif amélo-dentinaire compatible pour bien coller aux tissus dentaires ;
- des traitements de surface spécifiques de la céramique ou vitro-céramique. Il s'agit de réaliser successivement un mordantage avec une solution ou un gel d'acide fluorhydrique qui attaque la silice (fig. 6 et 7) puis, après rinçage, d'appliquer un primaire de type silane qui va permettre une liaison chimique entre la céramique et la colle. C'est cette liaison chimique qui confère à la dent restaurée sa résistance. Rappelons enfin que les céramiques absorbent une quantité importante de la lumière émise par une lampe à photopolymériser. Cette absorbance dépend de la structure et de la teinte du matériau et est une fonction exponentielle de son épaisseur. Au-delà de 1 mm d'épaisseur, l'énergie lumineuse transmise est trop faible pour assurer, à elle seule, une bonne polymérisation (fig. 8) ce qui contre-indique l'utilisation d'un matériau photopolymérisable (8). On aura donc recours systématiquement à une colle duale ou à une colle à prise chimique.

6. Le mordantage à l'acide fluorhydrique est une condition nécessaire à l'adhésion aux céramiques et vitro-céramiques.

7. Image électronique d'une céramique mordancée HF. L'attaque acide a réalisé une topographie rugueuse favorable à l'ancrage de la colle.

8. Histogramme illustrant l'absorption de l'énergie lumineuse émise par une lampe à photo polymériser par différentes épaisseurs de 3 céramiques et vitro-céramiques. L'absorbance est exprimée en pourcentage de réduction de l'énergie mesurée au travers des céramiques par rapport à l'énergie en sortie de fibre (d'après (8) Fleiter B, Le Denmat D, Estrade D et Degrange M 1990).



## Quels matériaux d'assemblage doit-on avoir dans ses tiroirs ?

### Au moins trois

- **Un ciment au phosphate de zinc** pour toutes les situations courantes où le potentiel de rétention apparaît suffisant et lorsque le scellement demande un long temps de travail.
  - **Un matériau hybride: CVI-MAR** (type Fuji Plus) pour son bon potentiel d'adhésion, sa simplicité de mise en œuvre. C'est le matériau qui a le plus large champ d'indication en prothèse fixée (inlays core, céramo-métalliques, céramo-céramiques, etc.)
  - **Une colle duale** pour l'assemblage des inlays/facettes en composite et céramique.
- Et, peut-être, un Joker
- **Le Superbond**, si vous faites des bridges et attelles métalliques collés et pour rattraper toutes les situations hyper limites.

## Conclusion

Il faut ainsi retenir que le choix du matériau de la méthode et d'assemblage doit être fait à la suite d'une analyse rigoureuse de la situation clinique, notamment de l'agressivité de l'environnement de la restauration, de l'esthétique, des conditions de mise en place d'un champ opératoire et du temps de travail nécessaire à la mise en place. En effet, même si la gamme des matériaux mis à notre disposition est en constante évolution, les domaines d'indication de chacun d'eux restent bien distincts. Il est donc indispensable de disposer de plusieurs matériaux, au moins trois, pour faire face à la quasi-totalité des situations cliniques que nous rencontrons (voir encadré ci-dessus).

## BIBLIOGRAPHIE

1. Albers HF. Conventional cementation. *Adept Report*, 1991; 2 : 41-52.
2. Asmussen E, Attal JP, Degrange M. Adherence of resin-based luting agents assessed by the energy of fracture. *Acta Odontol Scand*, 1993; 51 : 235-40.
3. Blatz MB, Sadan A, Martin J, Lang B. In vitro evaluation of shear bond strengths of resin to densely-sintered high-purity zirconium-oxide ceramic after long-term storage and thermal cycling. *J Prosthet Dent*, 2004; 91 : 356-62.
4. Bourzeix F. Evaluation et amélioration de l'adhérence d'un ciment verre ionomère sur la céramique In Ceram. Mémoire de DEA. Université Paris 5. 1993.
5. Brännström M, Nyborg H. Bacterial growth and pulpal changes under inlays cemented with zinc phosphate cement and epoxylyte CBA. *J Prosthet Dent*, 1974; 31 : 556-65.
6. De Munck J, Vargas M, Van Landuyt K, Hikita K, Lambrechts P, Van Meerbeek B. Bonding of an auto-adhesive luting material to enamel and dentin. *Dent Mater*, 2004; 20 : 963-71.
7. Degrange M. Systèmes adhésifs auto-mordancants: une mode ou la voie du futur ? *L'Information dentaire*, 2004; 86 : 917-21.
8. Fleiter B, Estrade D, Le Denmat D, Degrange M. Céramiques et collage: Problèmes liés au mode d'activation du polymère. *Entretiens Bichat Odont Sto 1990* : 33-36
9. Hikita K, Van Meerbeek B, De Munck J, Ikeda T, Van Landuyt K, Maida T, Lambrechts P, Peumans M. Bonding effectiveness of adhesive luting agents to enamel and dentin. *Dent Mater*, 2007; 23(1) : 71-80.
10. Kern M, Wegner SM. Bonding to zirconia ceramic: adhesion methods and their durability. *Dent Mater*, 1998; 14 : 64-71.
11. Masaka N, Obata K. Dealing with fractured teeth. Part 1. Adhesion conservation technique for vertically fractured teeth. *J J D S*, 1998; 50 : 1052-9.
12. Mizrahi E, Smith DC. The bond strength of a zinc polycarboxylate cement. Investigations into the behaviour under varying conditions. *Br Dent J*, 1969; 4 : 127.
13. Piwowarczyk A, Lauer HC, Sorensen JA. In vitro shear bond strength of cementing agents to fixed prosthodontic restorative materials. *J Prosthet Dent*, 2004; 92 : 265-73.
14. Samama Y. Fixed bonded prosthodontics: a 10-year follow-up report. Part I: Analytical overview. *Int J Periodontics Restorative Dent*, 1995; 15 : 424-35.
15. Sanares AM, Itthagaruma A, King NM, Tay FR, Pashley DH. Adverse surface interactions between one-bottle light-cured adhesives and chemical-cured composites. *Dent Mater*, 2001; 17 : 542-6.
16. Tay FR, Smales RJ, Ngo H, Wei SH, Pashley DH. Effect of different conditioning protocols on the adhesion of a GIC to dentin. *J Adhes Dent*, 2001; 3 (2) : 153-67.
17. Vermeersch G, Leloup G, Vreven J. Mesure de la libération de fluorures de ciments verre ionomère, composites chargés en polyacides et résines composites. *J Biomater Dent*, 1998; 13 : 17-23.
18. Yoshida Y, Van Meerbeek B, Nakayama Y, Snauwaert J, Hellems L, Lambrechts P, Vanherle G, Wakasa K. Evidence of chemical bonding at bio-material-hard tissue interfaces. *J Dent Res*, 2000; 79 : 709-14.

Adresse des auteurs  
Université Paris 5  
1, rue Maurice Arnoux  
92120 Montrouge