

**EFFICACITE DE L'ADHESION DE DEUX COLLES
APPLIQUEES A L'EMAIL ET A LA DENTINE**

<p style="text-align: center;">Auteurs</p> <p>SARR M.¹ FAYE B.² DIENG-SARR F.³ LÈYE-BENOIST F.¹ MBODJ EB.⁴ KANE AW.⁵</p> <p style="text-align: center;">Services</p> <p>Faculté de Médecine, de Pharmacie et d'Odontologie - Université Cheikh Anta Diop Dakar - Sénégal</p> <p>1- Assistant en Odontologie Conservatrice-Endodontie 2- Maître-Assistant en Odontologie Conservatrice-Endodontie 3- Maître-Assistant en Matières Fondamentales 4- Assistant en Prothèse Dentaire 5- Maître de conférences agrégé en Odontologie Conservatrice-Endodontie</p> <p style="text-align: center;">Correspondance</p> <p>Dr Mouhamed SARR Service d'Odontologie Conservatrice - Endodontie (OCE) Département d'Odontologie, Université Cheikh Anta Diop (UCAD), Dakar-Sénégal BP : 17256 Dakar-Liberté Sénégal</p>	<p>RESUME</p> <p>Le but de ce travail est de comparer la résistance à la micro-traction de 2 colles (une colle auto-adhésive (Rely X Unicem) et une colle expérimentale auto-mordançante (NAC-100) appliquées à l'émail et à la dentine après une semaine de stockage dans de l'eau. Douze molaires humaines saines (6 pour l'émail et 6 pour la dentine) ont été préparées par abrasion de façon à obtenir une surface amélaire ou dentinaire plane. Les blocs de céramique ont été mordancés, rincés pendant 60 secondes et silanisés suivi de l'application de Heliobond.</p> <p>Les valeurs de micro-traction sont de 6.9 MPa pour NAC-100 et 20.2 MPa pour Unicem (au niveau de la dentine) ; 20 MPa pour NAC-100 et 15.4 MPa pour Unicem (au niveau de l'émail).</p> <p>La colle auto-adhésive Unicem donne la plus faible valeur de microtraction lorsqu'elle est appliquée sur l'émail mais elle a un meilleur comportement au niveau de la dentine.</p> <p>Mots-clés : tests de microtraction, colles, émail, dentine.</p> <p>SUMMARY</p> <p>The aim of this study was to compare the one-week bonding effectiveness of two resin cements used to lute ceramic to enamel and dentin. Twelve human third molars (6 for enamel and 6 for dentin) had their superficial dentin surface exposed, after which a standardized smear layer was produced using a medium-grit diamond bur. The ceramic blocs were etched for 60 sec , rinsed, and silanized followed by application of Heliobond.</p> <p>The μTBS mean values obtained are 6.9 MPa for NAC-100 et 20.2 MPa for Unicem on dentin; and 20 MPa for NAC-100 and 15.4 MPa for Unicem on enamel.</p> <p>The self adhesive cement Unicem revealed a superior bonding performance when bonded to dentin while the self etch cement NAC-100 have better results on enamel.</p> <p>Key words : microtensile bond strength tests, cements, enamel, dentin.</p>
--	--

INTRODUCTION

La thérapeutique restauratrice moderne est basée sur le principe de la préservation des tissus dentaires sains et sur la technologie adhésive. (7)

Les restaurations indirectes sont préférées aux restaurations directes à cause de plusieurs avantages comme une meilleure adaptation marginale, une meilleure forme anatomique, une plus grande résistance à l'usure, une meilleure résistance à la fracture et un meilleur contrôle du retrait de polymérisation (17). Ces restaurations en résine ou en céramique ont besoin d'être collées et leurs performances cliniques dépendent essentiellement de la qualité de l'adhésion de ces colles aux tissus dentaires et aux matériaux de restauration. Lors des procédures de collage, les surfaces amélaire et dentinaires doivent être mordancées ainsi que la surface de la céramique et des systèmes adhésifs et des colles utilisés. (4, 15)

Différents types de colles parmi lesquelles les colles à base de résine sont disponibles sur le marché et sont réparties en trois groupes : les colles à mordantage et rinçage, les colles auto-mordançantes ou plus récemment les colles auto-adhésives. (5)

Le but de cette étude est d'évaluer l'efficacité de l'adhésion à la dentine et à l'email de deux colles en résine par des tests de microtraction.

II- MATÉRIEL ET MÉTHODE

2.1- Sélection des colles

Deux colles comprenant une colle auto-adhésive (Rely X Unicem, 3M Espe, Usa) et une colle expérimentale auto-mordançante (NAC-100, Kuraray, Japan) ont été utilisées. Le mode d'application, le numéro du lot et la composition sont résumés dans les

tableaux 1 et 2.

Douze molaires humaines saines ont été utilisées avec le consentement des patients. Les dents ont été stockées dans de la chloramine à 0.5 % et utilisées dans un délai de 3 mois après l'extraction. Les dents ont ensuite été préparées pour l'application de la colle soit au niveau de l'email ou de la dentine (6 dents par groupe).

2.2- Préparation des dents pour les tests sur l'email

Six dents humaines saines, montées sur le MicroSpecimen Former (The University of Iowa, Iowa City, IA, USA), ont été préparées au moyen d'une fraise diamantée (842, Komet, Lemgo, Germany) de façon à obtenir une surface amélaire vestibulaire ou linguale/palatine plate.

2.3- Préparation des dents pour les tests sur la dentine

Les surfaces dentinaires plates ont été obtenues après élimination de l'email coronaire au moyen d'un microtome (Isomet 1000, Buehler, Lake Bluff, IL, USA). Ensuite, une fraise diamantée (842, Komet) montée sur le Microspecimen Former (The University of Iowa, Iowa City, IA, USA) a été utilisée sur la surface dentinaire suivie de l'utilisation d'un papier de verre (granulométrie 600) afin d'obtenir une couche de boue dentinaire uniforme. Après observation au stéréomicroscope (Wild M5A, Heerbrugg, Switzerland) pour vérifier l'absence d'email résiduel et/ou d'effraction pulpaire, les surfaces dentinaires ont été nettoyées à la poudre ponce, rincées abondamment à l'eau et légèrement séchées (aspect de surface légèrement brillant).

2.4- Préparation de la céramique

Chaque bloc de céramique (Vita Cerec II) a été sectionné en tris mini-blocs d'environ 4.15 mm d'épaisseur chacun. Après application de l'acide fluorhydrique pendant 60 secondes suivie d'un rinçage, la silane Monobond S a été appliquée pendant 60 secondes suivie de celle de Heliobond (non polymérisée).

2.5- Procédures de collage

Les colles ont été appliquées strictement selon les recommandations des fabricants (Tableau1). Chaque colle a été appliquée sous une charge de 1 Kg et photopolymérisée pendant 20 secondes de chaque côté en utilisant la lampe Optilux 500 (Demetron, Kerr, Danbury, CT, USA) avec une puissance minimale à la sortie de 550 mW/cm².

2.6- Tests de microtraction

Après une semaine de stockage dans de l'eau, les spécimens ont été sectionnés au moyen d'un microtome (Isomet 1000, Buehler Ltd, Lake Bluff, IL, USA) afin d'obtenir environ 16 bâtonnets (Figures 1 et 2).

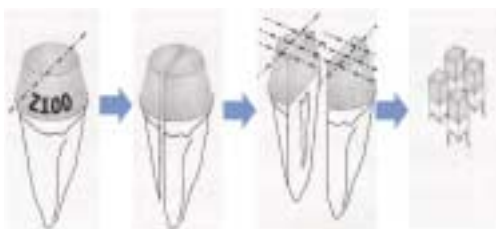


Figure 1 : Section des spécimens en bâtonnets en vue des tests de microtraction



Figure 2 : Etapes de mise en œuvre des tests de microtraction

Les dimensions des bâtonnets ont ensuite été mesurées avec un pied à coulisse digital (Mitutoyo, Japan) et la surface de la section était d'environ 1 mm². Après examen au microscope, les bâtonnets ont été fixés par leurs extrémités au dispositif de microtraction

(appareil de Cuicchi) avec de la colle cyanocrylate (Model Repair II Blue, Dentsply-Sankin, Tokyo, Japan) et testés à une vitesse de 1.0 mm/min au moyen d'une machine LRX (Lloyd, Hampshire, UK). Les valeurs de microtraction ont été calculées en MPa (obtenues en divisant la force (en N) au moment de la rupture par la surface collée (en mm²).

Analyse statistique : Les valeurs de microtraction ont été soumises à des tests ANOVA avec un degré de significativité de 5 %.

III- RÉSULTATS

Les valeurs de microtraction des deux colles sont montrées au tableau I et à la figure 3. Les valeurs moyennes étaient pour le NAC-100 et le Rely X Unicem respectivement de 20 ± 6.7 et 15.4 ± 4.3 MPa pour l'émail 6.9 ± 3.7 et 20.2 ± 7.9 MPa pour la dentine. La colle auto-mordançante NAC-100 donne les plus fortes valeurs de microtraction au niveau de l'émail tandis qu'au niveau de la dentine la colle auto-adhésive Rely X Unicem a un meilleur comportement.

Tableau I : Valeurs de microtraction des colles testées

µTBS (en MPa)		
Colles \ Substrat	Email	Dentine
NAC-100	20 ± 6.7	6.9 ± 3.7
RELY X UNICEM	15.4 ± 4.3	20.2 ± 7.9

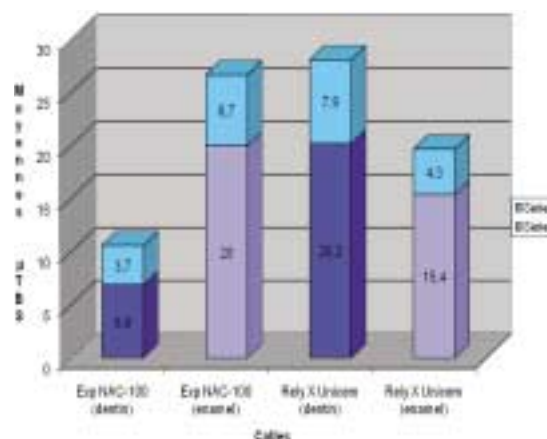


Figure 3 : Valeurs de microtraction au niveau de l'émail et de la dentine

Tableau II : Recommandations des fabricants pour les colles

Colles, Fabricants, Numéros de lot et dates d'expiration	Etapes
RELY X UNICEM (Aplicap) 3M Espe, USA Lot 256677 2008-02	<ol style="list-style-type: none"> 1. Activation de la capsule: Insérer la capsule dans l'activateur. Pousser l'activateur complètement vers le bas et le maintenir ainsi pendant 2 à 4 secondes 2. Mixer la capsule dans le RotoMix pendant 10 secondes 3. Insérer la capsule dans le distributeur de capsule et appliquer la colle sur la surface dentinaire 4. Photopolymériser pendant 20 secondes de chaque côté (4 x 20 secondes). Maintenir une pression (1 kg)
Exp NAC-100 Kuraray, Japan NAC-100 DCCB-U-100 DCCA-T6 ED Primer II Liq A Lot 00216A Liq B Lot 00095A 2007-09 SCP-100 Lot 15K K Etchant Gel Lot 0372A 2009-10	<ol style="list-style-type: none"> 1. Déposer une goutte du liquide A et B de ED Primer II dans le godet de malaxage et mélanger 2. Appliquer ED Primer II sur la surface dentinaire à l'aide de la brosette et laisser en place pendant 30 secondes 3. Sécher le primer complètement avec un léger jet d'air et ne pas rincer. 4. Dispense la quantité nécessaire de colle NAC-100 5. Appliquer la colle sur la restauration et placer la restauration sur la dent 6. Photopolymériser pendant 20 secondes de chaque côté (4 x 20 secondes). Maintenir une pression (1 kg)

Tableau III : Composition des colles

Colles Fabricants	Composition	% charges (poids)
RELY X UNICEM 3M Espe, Usa	Poudre: Charges de verre, silice, hydroxide de calcium, initiateurs chimiques et photochimiques, pigments Liquide: esters phosphoriques, diméthacrylates, acétate, stabilisateurs, initiateurs chimiques et photochimiques	72%
NAC-100 Kuraray, Japan	NAC-100 Pâte A: Bis-GMA, TEG-DMA, autres monomères méthacryliques, charges de verre, silice colloïdale NAC-100 Pâte B: Bis-GMA, TEG-DMA, autres monomères méthacryliques, charges de verre, silice colloïdale, peroxyde de benzoyle, di-camphorquinone, pigments ED Primer A: HEMA, MDP, eau, accélérateur ED Primer B: monomères méthacryliques, eau, initiateur, accélérateur	70%

IV- DISCUSSION

Les colles testées dans cette étude étaient toutes deux des colles dual. Leur polymérisation est initiée à la fois chimiquement et par la lumière et elles sont par conséquent des matériaux de choix pour le collage des restaurations indirectes (13). De plus cela permet d'éviter une éventuelle polymérisation insuffisante (12). Dans cette étude, nous avons évalué l'efficacité

de l'adhésion sur l'émail et la dentine de deux colles utilisées pour le collage de la céramique. Des blocs de céramique Vita CEREC Blocs avec une épaisseur d'environ 4.15 mm ont été utilisés comme restauration indirecte standard en céramique. La surface de la céramique a été traitée avec de l'acide fluorhydrique (IPS Ceramic etching gel) pendant 60 sec et rincée, suivie de l'application du silane (Monobond S)

pendant 60 sec et de Heliobond. L'utilisation de cet acide pour mordancer la surface de céramique permet d'obtenir des valeurs élevées de microtraction comme l'ont montré plusieurs études in vitro (16, 18). Le mordantage suivi d'une silanisation a été décrit par plusieurs auteurs (16, 3, 14) comme étant la meilleure méthode pour obtenir des valeurs élevées d'adhésion entre la céramique et la résine composite. Les colles utilisées dans cette étude ont été appliquées en respectant strictement les recommandations des fabricants. Chaque colle a été appliquée sous une charge constante de 1 Kg puis photopolymérisée pendant 20 secondes de chaque côté. L'importance du collage sous pression a été démontrée par plusieurs auteurs (1, 6, 10, 11, 20). Particulièrement pour le Rely X Unicem De Munck et Al proposent que cette colle soit toujours appliquée sous pression pour assurer un contact intime au niveau des parois cavitaires (8).

La photopolymérisation de Heliobond (Ivoclar-Vivadent, Schaan, Liechtenstein) avant le collage permet d'augmenter les valeurs d'adhésion (9) et d'améliorer l'adaptation marginale à la dentine ou à la restauration (2). Cependant, cette photopolymérisation peut augmenter l'épaisseur de la résine et ainsi influencer en clinique, sur la mise en place correcte de la restauration dans la cavité préparée (9).

Dans cette étude, les valeurs les plus élevées ont été obtenues avec la colle expérimentale auto-mordante NAC-100 au niveau de l'émail ($20 \pm 6,7$ MPa) et la colle auto-adhésive Rely X Unicem au niveau de la dentine ($20,2 \pm 7,9$). Les valeurs les plus faibles ont été observées avec le NAC-100 appliqué au niveau de la dentine ($6,9 \pm 3,7$ MPa).

Au niveau de l'émail, l'action auto-mordante des monomères acides de la colle explique le meilleur comportement des colles auto-mordantes par rapport à la colle auto-adhésive. Cette tendance est confirmée par plusieurs travaux (10, 11).

Au niveau de la dentine, la colle auto-adhésive Rely X Unicem donne de meilleurs résultats. Ceci est en corrélation avec les travaux de De Munck (8) qui a aussi trouvé un bon comportement de cette colle sur la dentine mais à condition qu'une pression soit exercée au moment du collage. Le mauvais comportement de la colle auto-mordante NAC-100 sur la dentine pourrait s'expliquer par la forte concentration en monomères hydrophiles dans les adhésifs auto-mordants et leur comportement comme de véritables membranes semi-perméables après polymérisation (19).

CONCLUSION

Au niveau de l'émail, le comportement est à peu près identique alors que sur la dentine, la colle auto-adhésive Rely X Unicem donne de meilleurs résultats. En clinique, d'autres facteurs comme la configuration cavitaire peuvent avoir une influence sur l'efficacité du collage. Des investigations plus poussées sont nécessaires pour évaluer la qualité de l'interface céramique-colle-substrat (émail ou dentine) et la durabilité du collage.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- 1- Arrais CAG., Giannini M, Rueggeberg FA, Pashley DH. Microtensile bond strength of dual-polymerizing cementing systems to dentin using different polymerizing modes. *J Prosthet Dent* 2007, 97 (2) : 99-106.
- 2- Behr M, Rosentritt M, Regnet T, Lang R, Handel G. Marginal adaptation in dentin of a self-adhesive universal resin cement compared with well-trying systems. *Dent Mater*, 2004; 20:191-197.
- 3- Brentel AS, Ozcan M, Valandro LF, Alarca LG, Amaral R, Bottino MA. Microtensile bond strength of a resin cement to feldspathic ceramic after different etching and silanization regimens in dry and aged conditions. *Dent Mater*, 2007 ; 23 : 1323-1331.

- 4- Buonocore MG.
A simple method of increasing the adhesion of acrylic filling materials to enamel surfaces. *J Dent Res* 1955; 34: 846-853.
- 5- Chéron R., Degrange M.
Colles et ciments : s'y retrouver et choisir. *Info Dent* 2007; 4: 14-21.
- 6- Chieffi N, Chersoni S, Papacchini F, Vano M, Goracci C, Davidson CL, Tay FR, Ferrari M.
The effect of application sustained seating pressure on adhesive luting procedure. *Dent Mater*, 2007; 23:159-164.
- 7- Degrange M., Roulet JF.
Minimally invasive dentistry with bonding, 1997, Chicago: Quintessence Publishing.
- 8- 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: 963-971.
- 9- Frankenberger R, Sindel J, Kramer N, Petschelt A.
Dentin bond strength and marginal adaptation: direct composite resins vs ceramic inlays. *Oper Dent*, 1999; 24:147-155.
- 10- Goracci C, Cuty AH, Cantoro A, Papacchini F, Tay F, Ferrari M.
Microtensile bond strength and interfacial properties of self-etching and self-adhesive resin cements used to lute composite onlays under different seating forces. *J Adhes Dent*, 2006; 8 (5): 327-35.
- 11- 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; 23:71-80.
- 12- Ozturk N, Aykent F.
Dentin bond strengths of two ceramic inlay systems after cementation with three different techniques and one bonding system. *J Prosthet Dent*, 2003; 89:275-281.
- 13- Paul SJ, Scharer P.
The dual bonding technique: a modified method to improve adhesive luting procedures. *Int J Periodontics Restorative Dent*, 1997; 17:536-545.
- 14- Peumans M, Hikita K, De Munck J, Van Landuyt K, Poitevin A, Lambrechts P, Van Meerbeek B.
Effects of ceramic surface treatments on the bond strength of an adhesive luting agent to CAD-CAM ceramic. *J Dent*, 2007; 35:282-288.
- 15- Roulet JF., Degrange M.
Collage et adhésion: la révolution silencieuse, 2000, Quintessence International, Paris.
- 16- Roulet JF, Soderholm KJ, Longmate J.
Effects of treatment and storage conditions on ceramic/composite bond strength. *J Dent Res*, 1995; 74:381-387.
- 17- Saskalauskaite E, Tam LE, McComb D.
Flexural strength, elastic modulus, and pH profile of self-etch resin luting cements. *J Prosthodont*, 2008; 17:262-268..
- 18- Stewart GP, Jain P, Hodges J.
Shear bond strength of resin cements to both ceramic and dentin. *J Prosthet Dent*, 2002; 88:277-284.
- 19- Tay FR., Pashley DH., Suh BI., Carvalho RM., Itthagarun A.
Single-step adhesives are permeable membranes. *J Dent* 2002; 30: 371-382.
- 20- Valandro LF, Özcan M, Bottino MC, Bottino MA, Scotti R, Della Bona A.
Bond strength of a resin cement high-alumina and zirconia-reinforced ceramics: the effects of surface conditioning. *J Adhes Dent* 2006; 8; 175-181.