

Propriétés techniques des ciments

La qualité particulière des ciments composites peut être clairement illustrée par des essais utilisant des méthodes établies et des paramètres normalisés. Ces essais incluent notamment la mesure des forces d'adhérence à la dentine, à l'émail ou aux céramiques en zircone, l'hydrosolubilité, le taux d'absorption d'eau et les propriétés mécaniques, telles que la résistance à la flexion.

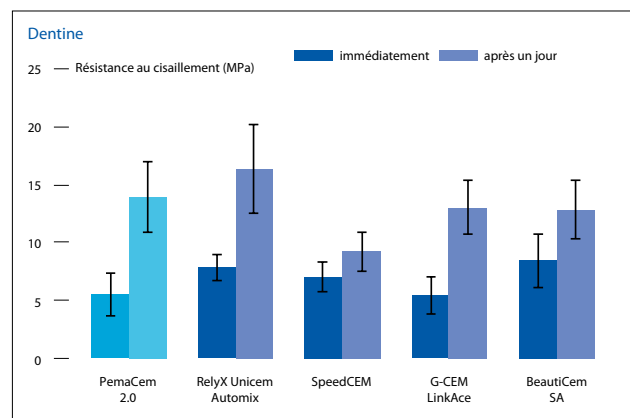
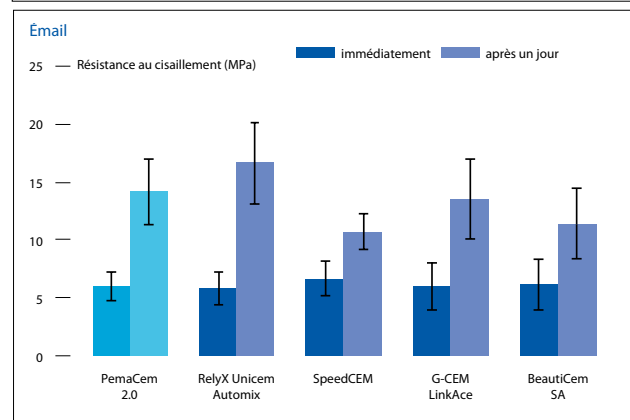
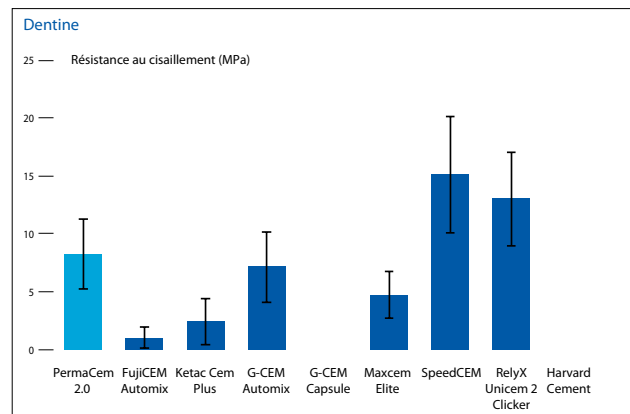
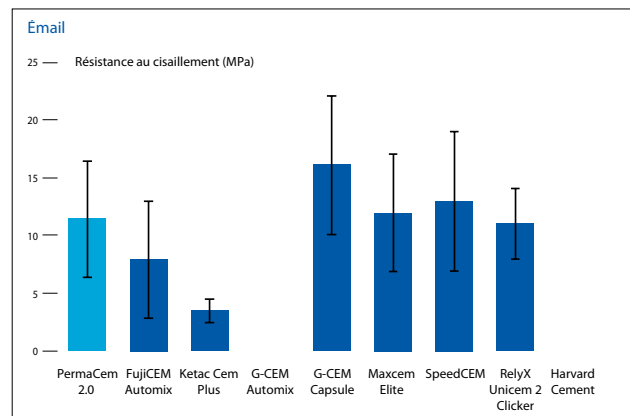
Résistance au cisaillement sur l'émail et la dentine

Pour comparer PermaCem 2.0 aux ciments traditionnels en verre ionomère ou au phosphate de zinc, de l'émail humain et de la dentine humaine ont été poncés au papier de verre humide pour obtenir une surface plane et uniforme. Des blocs de composite Z100 préfabriqués (teinte A2, 3M ESPE) ont été collés aux surfaces dentaires préparées conformément aux instructions du fabricant. Après immersion pendant 24 heures, les blocs ont été cisailés à l'aide d'une machine d'essai universelle (Instron 5565). Les résultats pour PermaCem 2.0 montrent une adhérence à l'émail ($11,5 \pm 5$ MPa; moyenne et écart type) et à la dentine ($8,3 \pm 3$ MPa; moyenne et écart type). En outre, on constate que les ciments auto-adhésifs atteignent des valeurs de résistance au cisaillement nettement plus élevées que celles des ciments traditionnels au phosphate de zinc ou en verre ionomère.

Dans une étude *in vitro* mesurant les forces de résistance sur l'émail humain et la dentine humaine, PermaCem 2.0 a été comparé à quatre autres ciments auto-adhésifs. Les échantillons ont été incorporés à une matrice de résine époxy et les surfaces dentaires poncées au papier de verre humide (grain 1000). Les restaurations ont été fabriquées à l'aide d'un matériau d'inlay composite (Z 250, 3M ESPE), puis prétraitées avec un primer silanisé (RelyX Ceramic Primer). Les ciments ont été placés dans des moules en Teflon et polymérisés conformément aux instructions du fabricant. Les mesures ont été réalisées à l'aide d'une machine d'essai universelle (Instron Corp) immédiatement après la fabrication et après immersion dans de l'eau distillée à 37 °C pendant 24 heures. Les résultats de cette étude *in vitro* indépendante confirment la plus forte adhérence à l'émail de PermaCem 2.0 ($6,0 \pm 1,2$ MPa et $14,1 \pm 2,8$ MPa; moyenne et écart type) immédiatement après la préparation des échantillons et après immersion dans l'eau pendant un jour, par rapport à l'adhérence à la dentine ($5,5 \pm 1,9$ MPa et $13,9 \pm 3,1$ MPa; moyenne et écart type). Dans tous les cas, l'immersion des échantillons de ciment dans le liquide a amélioré l'adhérence à la dentine et à l'émail.²

Conclusions

PermaCem 2.0 obtient d'excellentes valeurs par rapport aux produits concurrents.



Sources

(1) Burgess J.O., Cakir D., Shear Bond Strength of Self-adhesive Cements to Enamel and Dentin, University of Alabama in Birmingham, Birmingham, AL, USA; 2012 – data on file, DMG, Hamburg, Germany

(2) Irie M.; Evaluation of Shear Bond Strength and Mechanical Properties of Self-Adhesive Cements; University of Okayama, Department of Biomaterials; Okayama, Japan; 2013 – data on file, DMG, Hamburg, Germany

Adhérence à la céramique en zircon

Pour des restaurations hautement esthétiques, les céramiques en zircon jouent un rôle décisif en tant que matériau de base adapté aux couronnes, bridges

ou implants. La principale caractéristique des céramiques en zircon (ZrO_2) est leur structure centrale dense. Aujourd'hui incontournables, elles sont désormais

considérées comme le matériau de pointe pour la fabrication des restaurations dentaires à l'aide de la technologie CAO/PAO.

Résistance au cisaillement de différentes céramiques en zircon

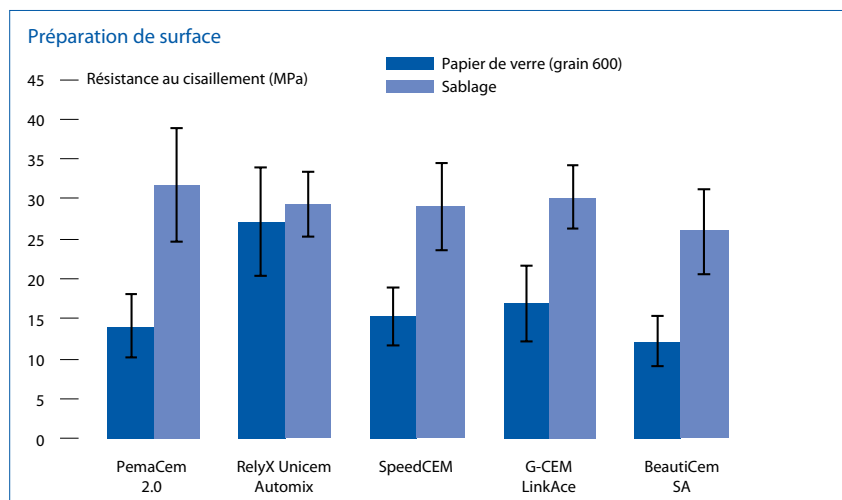
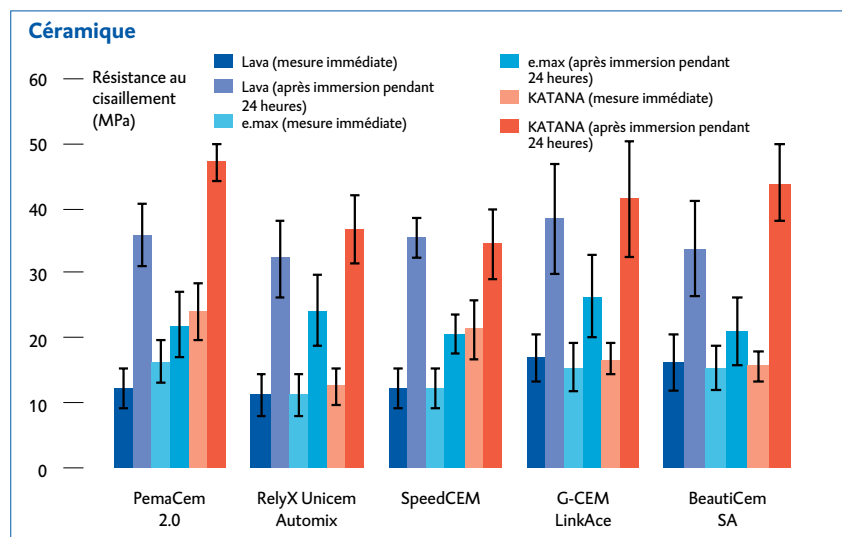
Cette étude *in vitro* visait à déterminer l'adhérence de PermaCem 2.0 et d'autres ciments auto-adhésifs. Pour ce faire, les céramiques (Lava, IPS e.max Press et KATANA) ont été incorporées à une matrice de résine, puis les surfaces ont été poncées au papier de verre humide (grain 400) avant d'être sablées (Hi-Alumina, Shofu, 50 μ m, 10 s). Chaque ciment auto-adhésif a été collé aux surfaces céramiques dans des moules en Teflon, puis polymérisé. Les mesures ont été réalisées immédiatement et après immersion dans de l'eau à 37 °C pendant 24 heures. Les échantillons ainsi obtenus ont été montés sur une machine

d'essai (Instron 5565) et mesurés. La plus forte interaction a été observée pour tous

les ciments après immersion dans de l'eau à 37 °C pendant 24 heures.¹

Préparation de surface

Cette étude *in vitro* montre l'impact de différents prétraitements sur les surfaces céramiques et les forces d'adhérence résultantes des ciments auto-adhésifs. Elle porte sur PermaCem 2.0 et sur un certain nombre d'autres ciments auto-adhésifs. Les surfaces des échantillons de couronne directe (3M ESPE) ont été prétraitées au papier de verre en carbure de silicium (grain 600) ou sablées. L'interaction entre le ciment de scellement et la céramique a pu être améliorée de manière significative (entre 10 et 15 MPa) suite à la préparation de surface correspondante. D'après cet essai, le sablage constitue la méthode de choix. Immédiatement après le collage, les forces d'adhérence atteignent 10 à 25 MPa pour PermaCem 2.0. Ces valeurs augmentent encore de 15 à 45 MPa après une période de 24 heures.



Conclusions

PermaCem 2.0 atteint des forces d'adhérence de 20 à 40 MPa sur diverses surfaces céramiques. Globalement, les mesures de la résistance au cisaillement ont montré qu'après photopolymérisation, PermaCem 2.0 crée une forte adhérence de la céramique sablée sur l'émail et la dentine.

Sources

(1) Irie M.; Evaluation of Shear Bond Strength and Mechanical Properties of Self-Adhesive Cements; University of Okayama, Department of Biomaterials; Okayama, Japan; 2013 – data on file, DMG, Hamburg, Germany

Hydrosolubilité

La résistance chimique des ciments est déterminée par leur hydrosolubilité. La lixiviation de composants de l'agent de

scellement peut potentiellement affaiblir la liaison entre la dent et la restauration. Une faible solubilité dans l'eau ou la salive

jusqu'à la polymérisation du scellement est donc préférable.

Test d'hydrosolubilité

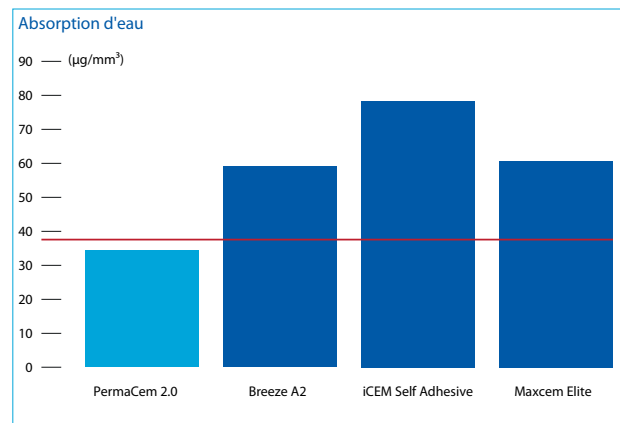
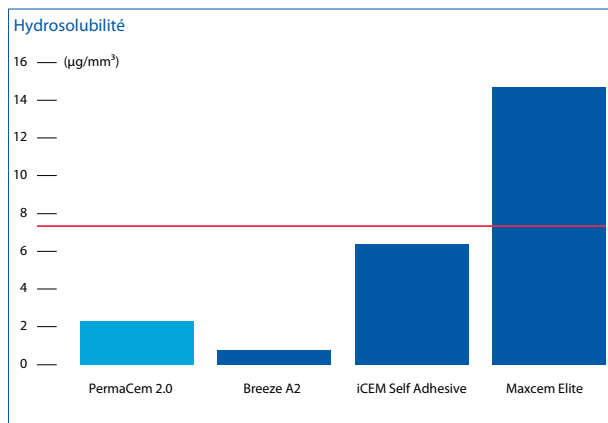
Quatre ciments auto-adhésifs ont été testés pour déterminer leur hydrosolubilité. Selon la norme ISO 4049:2009, la valeur ne doit pas dépasser $7,5 \mu\text{g}/\text{mm}^3$. Les échantillons ont été préparés conformément à la norme ISO. Ils ont ensuite été immergés horizontalement dans de l'eau à 37°C pendant sept jours. Puis ils ont été séchés dans un dessiccateur. La ligne rouge indique le seuil fixé par la norme ISO 4049:2009.

Ces résultats permettent de conclure que PermaCem 2.0 répond aux exigences de la norme ISO.¹

Le taux d'absorption d'eau joue un rôle décisif dans la dilatation du matériau et les forces de dilatation qui en résultent. Pour des raisons esthétiques, un faible taux d'absorption d'eau est plus intéressant, car il prévient les changements de teinte de la restauration finale. En revanche, un taux élevé d'absorption d'eau par le ciment peut entraîner une perte de la restauration.

Absorption d'eau

Selon la norme ISO 4049:2009, le taux d'absorption d'eau ne doit pas dépasser $40 \mu\text{g}/\text{mm}^3$. Les blocs d'essai ont été fabriqués conformément à la norme spécifiée. Les échantillons ont été immergés dans de l'eau à 37°C pendant sept jours, puis séchés dans un dessiccateur.¹ La ligne rouge indique le seuil fixé par la norme ISO 4049:2009. Les résultats de l'essai confirment que PermaCem 2.0 présente un taux d'absorption d'eau inférieur à celui de tous les autres ciments.



Conclusions

En comparaison avec d'autres ciments composites, PermaCem 2.0 présente le plus faible taux d'absorption d'eau après sept jours ($34,33 \pm 1,27 \mu\text{g}/\text{mm}^3$; moyenne et écart type) et est donc le seul (parmi les ciments testés) dont le taux d'absorption se situe au-dessous du seuil de $40 \mu\text{g}/\text{mm}^3$ fixé par la norme ISO. Combiné à la faible hydrosolubilité de PermaCem 2.0, ce résultat souligne la stabilité et la fiabilité remarquables du matériau en termes d'adhérence aux céramiques.

Sources

(1) Heunemann U., Kiesow A.; Bestimmung der Wasseraufnahme von selbstadhäsivem Dentalzement; Fraunhofer-Institut für Werkstoffmechanik (IWM); Halle (Saale), Germany; 2012, data on file, DMG, Hamburg, Germany

Stabilité mécanique

Outre l'adhérence fiable de la céramique aux surfaces dentaires, la stabilité mécanique est la caractéristique majeure des restaurations durables. La résistance à la flexion et le module de flexion sont des paramètres reconnus permettant de mesurer la stabilité des matériaux dentaires polymérisés. Conformément aux exigences de la norme ISO 9917-2:1996, la résistance à la flexion et le module de flexion ont été mesurés pour cinq ciments auto-adhésifs. Chaque ciment a été polymérisé sur trois sections se chevauchant, pendant 30 secondes chacune. La résistance à la flexion et le module d'élasticité ont été mesurés sur une machine d'essai universelle (Instron) à l'aide d'essais de flexion en trois points, immédiatement après la fabrication des blocs d'essai et après immersion à 37 °C pendant un jour. PermaCem 2.0 présente la plus haute résistance à la flexion et le module de flexion le plus élevé après scellement direct et mesure des échantillons ($90,6 \pm 4,9$ MPa / $4,64 \pm 0,44$ GPa ; moyenne et écart type). Par conséquent, PermaCem 2.0 garantit une liaison immédiate, stable et durable entre la céramique et la structure dentaire. Avec le temps, la résistance à la flexion et le module de flexion augmentent pour atteindre des valeurs impressionnantes ($108,7 \pm 9,6$ MPa / $7,43 \pm 0,51$ GPa ; moyenne et écart type). D'après les résultats, la stabilité s'améliore encore après 24 heures.²

Micro-infiltration

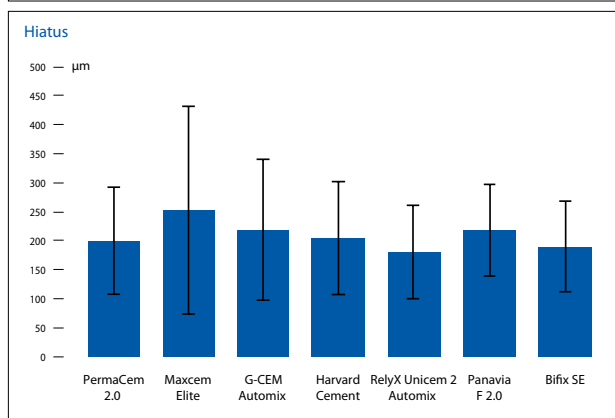
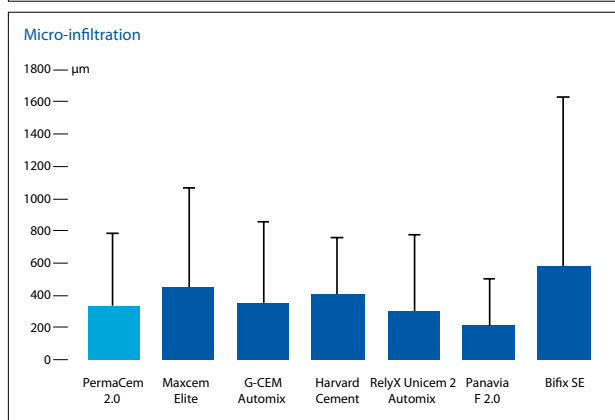
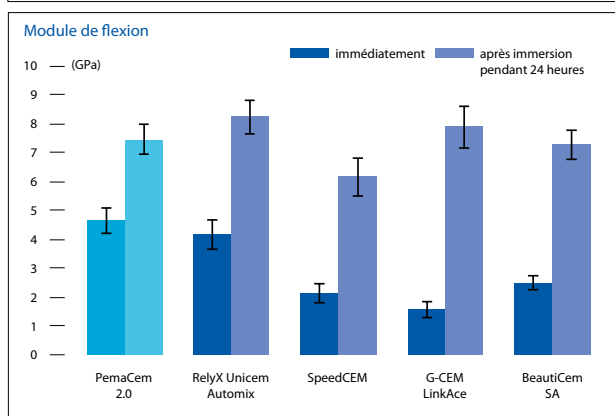
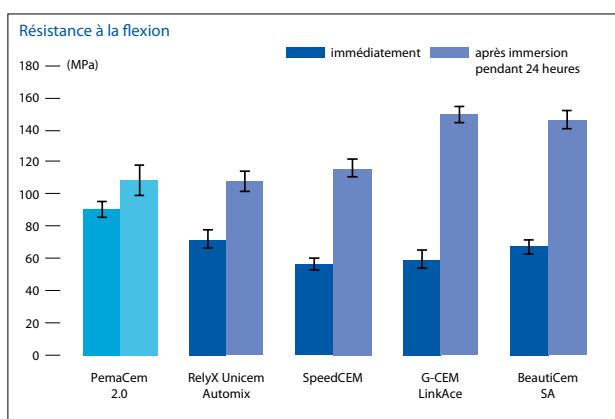
(La micro-infiltration est la pénétration cliniquement indétectable de bactéries, de liquides, de molécules ou d'ions entre la paroi d'une dent et le matériau de restauration appliqué [d'après Kidd, 1976].) Dans cette étude *in vitro*, la micro-infiltration a été mise en évidence par l'injection d'une solution de nitrate d'argent et mesurée au microscope. Le hiatus a également été mesuré et calculé à partir des images microscopiques.¹

Hiatus

Les résultats de l'étude *in vitro* montrent une faible micro-infiltration ($334,27 \pm 614,9$ μm ; moyenne et écart type) et un hiatus minimal ($253,17 \pm 179,56$ μm ; moyenne et écart type) pour PermaCem 2.0. Les résultats sont comparables à ceux obtenus avec les autres ciments auto-adhésifs étudiés.²

Conclusions

Les résultats de l'étude *in vitro* sur la micro-infiltration et la formation de hiatus avec PermaCem 2.0 montrent une faible micro-infiltration ($334,27 \pm 614,9$ μm ; moyenne et écart type) et un hiatus minimal ($253,17 \pm 179,56$ μm ; moyenne et écart type). Ces résultats sont comparables à ceux obtenus avec les autres ciments auto-adhésifs étudiés. Grâce à ses propriétés mécaniques exceptionnelles, PermaCem 2.0 garantit une adhérence durable des restaurations.



Sources

- (1) Irie M.; Evaluation of Shear Bond Strength and Mechanical Properties of Self-Adhesive Cements; University of Okayama, Department of Biomaterials; Okayama, Japan; 2013 – data on file, DMG, Hamburg, Germany
- (2) Piwowarczyk A.; Evaluierung des Mikroleakage und des marginalen Randspalts von CAD/CAM gefertigten Vollkronen in Verbindung mit dem Befestigungsmaterial; University Witten/Herdecke, Witten/Herdecke, Germany; 2013 – data on file, DMG, Hamburg, Germany

DMG

Chemisch-Pharmazeutische Fabrik GmbH

Elbgastrasse 248, 22547 Hamburg, Allemagne

Tél. : +49 (0) 40 84 006-0 Fax : +49. (0) 40 84 006-222

info@dmg-dental.com www.dmg-dental.com

www.facebook.com/dmgdental

00857/#1-2014-07

 **DMG**
Dental Milestones Guaranteed



PermaCem 2.0

Résumé des recherches scientifiques