

Adhésif APC^{MC} Flash-Free 3M^{MC}

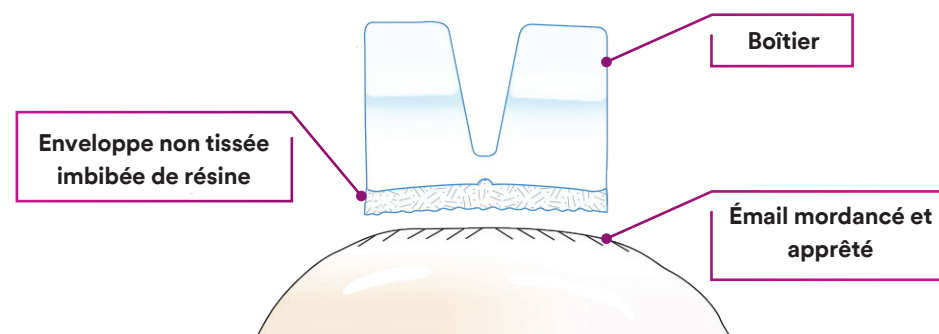
par David K. Cinader, Ph. D., Mathazin Aung, Rachel Ugai et Alan Conley

Les adhésifs orthodontiques, y compris les précédents Adhésifs APC^{MC} Flash-Free, sont traditionnellement des pâtes à haute teneur en matériaux de remplissage issues de matériaux de restauration dentaire. Les orthodontistes considèrent généralement le retrait des bavures d'adhésif après la mise en bouche des boîtiers comme faisant partie intégrante de leur procédure de liaison. Si elles ne sont pas retirées, les bavures d'adhésif exposées pourraient changer de couleur ou se tacher. Le retrait des bavures d'adhésif est une tâche chronophage et stressante pour plusieurs orthodontistes. En effet, le positionnement précis des boîtiers sur les dents, ainsi que l'intégrité de la liaison, pourrait être compromis par le déplacement des boîtiers. De plus, le moins longtemps que les écarteurs à joues sont utilisés, plus le confort du patient est amélioré.

Nous avons constaté que le retrait des bavures d'adhésif constitue un problème persistant. C'est pourquoi nous avons élaboré une nouvelle catégorie d'adhésif APC qui élimine cette étape grâce à un matériau compressible et à une formule de résine faible teneur en matériaux de remplissage.

Une solution 3M

La composition unique de l'Adhésif APC Flash-Free comprend une toile non tissée compressible (technologie de base de 3M) imbibée d'une résine adhésive à viscosité relativement faible (une autre technologie de base de pointe de 3M). Lorsqu'un Boîtier pré-encollé APC Flash-Free est bien en place sur une dent, le matériau compressible laisse suinter la résine pour remplir l'espace entre la base de liaison de l'appareil et la dent. La tension de surface de la résine à faible viscosité lui permet de bien humidifier la surface de la dent et de former un congé autour de la base de liaison au lieu de former les amas irréguliers de bavures d'adhésif habituellement produits par les adhésifs en pâte. Le congé est généralement lisse et ressemble au ménisque formé à la jonction de la surface d'un liquide dans de la verrerie de laboratoire. Dans cette application, la taille du congé est restreinte par la quantité précise de résine déterminée pour chaque type de dent. Par conséquent, les Boîtiers APC Flash-Free offrent une procédure de liaison sans retrait de bavures d'adhésif afin que les orthodontistes puissent se concentrer sur la mise en place.



Le Dr David K. Cinader, a obtenu un baccalauréat ès sciences en génie chimique de l'Université technologique du Michigan en 1994 et un doctorat en génie chimique en 1999 de l'Université

Northwestern. Il s'est joint au groupe de recherche et développement de 3M Unitek en septembre 1999 et a participé à la conception de systèmes de liaison orthodontique, dont l'Apprêt d'automordantage Transbond^{MC} Plus 3M^{MC}, l'Adhésif APC^{MC} II 3M^{MC}, l'Adhésif APC^{MC} PLUS 3M^{MC} et le Adhésif à faible viscosité Transbond^{MC} Supreme 3M^{MC}.



Mathazin Aung a reçu un baccalauréat ès sciences en physique avec une mineure en mathématiques de l'Université de l'Arizona en 2004. Elle a travaillé à la fabrication chez 3M Unitek de 2005

à 2006 et s'est jointe au groupe de recherche et développement en 2006. Elle a participé à la conception des Boîtiers orthodontiques Clarity^{MC} SL 3M^{MC} et des Lampes de photopolymérisation lumineuse Ortholux^{MC} 3M^{MC} avant de se joindre, en 2009, au projet d'Adhésif APC Flash-Free.



Rachel Ugai a obtenu un baccalauréat ès sciences en chimie de l'Université de Californie, à Irvine, en 2002. Elle s'est jointe au groupe de recherche et développement 3M Unitek en 2007 et a

participé à de nombreuses expériences en laboratoire. En 2011, elle s'est jointe à l'équipe de conception de l'Adhésif APC Flash-Free à titre d'ingénieure principale du service technique.



Alan F. Conley est spécialiste de l'emballage chez 3M Unitek et s'est joint à l'entreprise en 2007. Il a obtenu son baccalauréat ès sciences et sa maîtrise ès sciences en emballage

de l'Université d'État du Michigan, où il a également étudié la dynamique des systèmes de distribution d'emballages.

Une enveloppe non tissée spécialement conçue

Le terme « non tissé » s'applique généralement à des matériaux semblables à des tissus constitués de longues fibres enchevêtrées. Les tissus non tissés diffèrent des tissus tissés ou tricotés, car ils sont disposés au hasard, un peu comme un bol de nouilles. Parmi les produits 3M non tissés se trouvent les Filtres Filtrete^{MC}, les Isolants Thinsulate^{MC} 3M^{MC}, les Paillassons Nomad^{MC} 3M^{MC} et les Tampons Abrasifs Scotch-Brite^{MC}. Selon les besoins de chaque application, les propriétés des matériaux sont généralement adaptées grâce à la sélection de la composition des fibres et de la méthode de transformation. Pour l'Adhésif APC Flash-Free, le matériau non tissé doit garantir un degré de compressibilité dans la direction (z) de la mise en bouche de l'appareil afin d'adapter ce dernier à une gamme de contours de dents, sans toutefois étendre le matériau dans la direction (x-y) sous forme de bavure autour de la base de liaison. En outre, son épaisseur et son gonflant doivent fournir une épaisseur de plan de collage similaire à celle des adhésifs en pâte afin que les résultats du traitement orthodontique ne soient pas influencés.

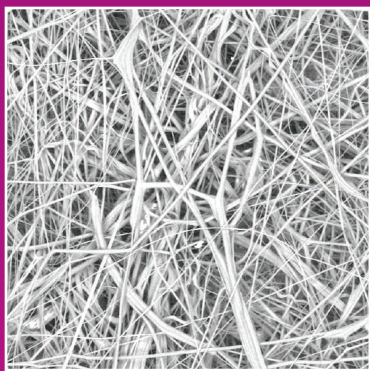
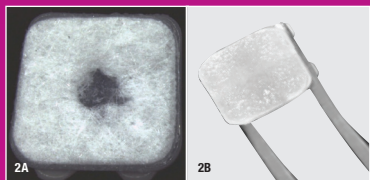


Figure 1 :
Le tissu non tissé utilisé dans l'Adhésif APC Flash-Free est composé de fibres orientées et enchevêtrées de manière aléatoire.



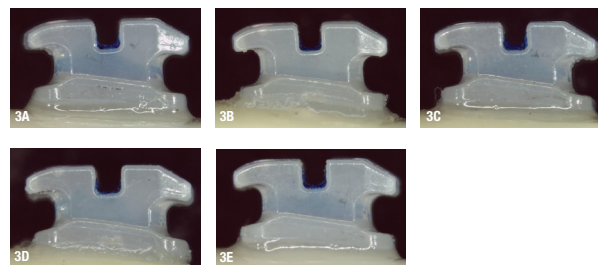
Figures 2A et 2B :
La taille et la forme de l'enveloppe non tissée sont conçues sur mesure pour chaque base de collage. L'enveloppe est fixée au boîtier à l'aide d'une petite quantité de résine durcie.

Le matériau non tissé requis, lequel a été conçu au sein de 3M, est une toile de fibres de polypropylène de l'ordre du micromètre illustrée en gros plan à la Figure 1. La toile a été conçue grâce au savoir-faire de 3M en matière de traitement des toiles, de manière à ce que les fibres soient suffisamment enchevêtrées pour éviter qu'elles ne s'effilochent lorsque de petits morceaux d'enveloppes sont coupés et appliqués sur les appareils tout en offrant l'épaisseur et le gonflant nécessaires.

Les enveloppes d'Adhésif APC Flash-Free sont coupées avec précision dans la toile pour les adapter à la forme de la base de liaison de chaque appareil. Les Figures 2A et 2B illustrent une enveloppe telle qu'elle est assemblée sur une base de liaison. La configuration définie de l'enveloppe, lorsque cette dernière est fixée au boîtier, permet de veiller à ce que la résine atteigne les bords de la base de liaison, créant ainsi un congé bien formé.

Une résine de conception unique

La résine utilisée dans l'Adhésif APC^{MC} Flash-Free est unique dans la gamme des adhésifs orthodontiques. Sa viscosité est beaucoup plus faible et sa tension de surface est conçue pour humidifier l'émail et former le bord du congé. De plus, la quantité de résine est essentielle à la création d'un congé bien formé. De nombreuses études *in vitro* ont été menées avec des médecins pour définir un congé acceptable et la charge de résine de chaque boîtier. Les résultats sont visibles aux Figures 3A à 3E, où les congés bien formés sont comparés aux bords irréguliers obtenus en collant des adhésifs en pâte.



Figures 3A à 3E :
Images de comparaison entre des boîtiers collés au moyen de l'Adhésif APC Flash-Free (3A, 3C et 3E) et des boîtiers collés au moyen d'un adhésif en pâte typique (3B et 3D).

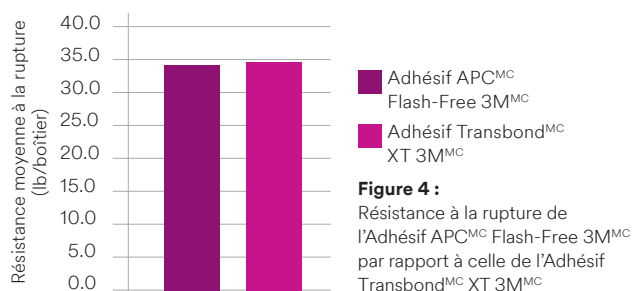
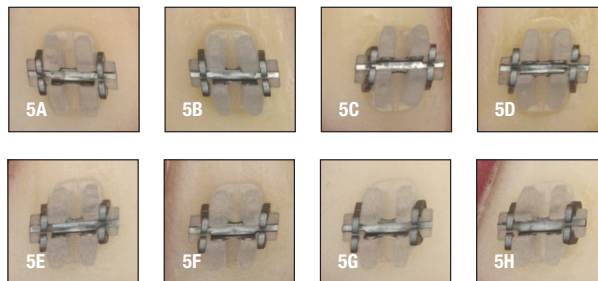


Figure 4 :
Résistance à la rupture de l'Adhésif APC^{MC} Flash-Free 3M^{MC} par rapport à celle de l'Adhésif Transbond^{MC} XT 3M^{MC}



Figures 5A à 5H :
Échantillons liés exposés à un bouillon au cari pendant 240 minutes à une température de 40 °C.

Figures 5A à 5D :
Adhésif APC Flash-Free

Figures 5E à 5H :
Adhésif APC II

Le travail le plus important d'un adhésif est d'aider à fournir une liaison fiable. Dans la conception des joints pour adhésifs, des congés bien formés, comme illustrés aux Figures 3A, 3C et 3E, jouent un rôle déterminant dans la répartition des contraintes et assurent une liaison fiable. La résistance à la rupture mesurée dans le cadre d'essais en laboratoire indique la fiabilité de la liaison d'un adhésif orthodontique. À la Figure 4, la résistance à la rupture de l'Adhésif APC^{MC} Flash-Free est représentée à côté de celle de l'Adhésif Transbond^{MC} XT 3M^{MC}, lequel a reçu un bon accueil. L'Adhésif APC Flash-Free se compare favorablement.

Naturellement, quel que soit le système de liaison utilisé, on se préoccupe du changement de couleur / coloration du matériau de liaison. La coloration extrinsèque se produit principalement à la suite de la dissolution de matériaux dans l'eau qu'un adhésif peut absorber pendant l'utilisation. L'Adhésif APC Flash-Free a été formulé à l'aide de monomères très hydrophobes afin de minimiser la quantité de matière qui sera absorbée pendant le traitement. Les Figures 5A à 5H illustrent la résistance de l'adhésif aux effets de coloration causés par des aliments et des boissons courants. L'Adhésif APC Flash-Free offre le même bon rendement que l'Adhésif APC^{MC} II 3M^{MC}, qui est généralement considéré comme un adhésif très résistant aux taches.

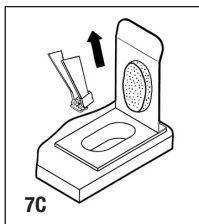
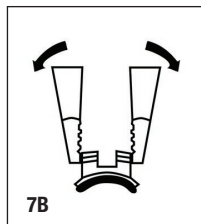
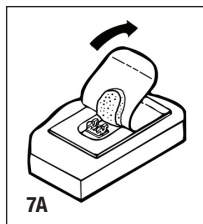
Système de distribution intégré



Figure 6 :
Les Boîtiers pré-encollés APC^{MC} Flash-Free 3M^{MC} sont maintenus en place par des structures qui s'agrippent aux bords occlusaux et gingivaux de la base de liaison.

Offrir un boîtier pré-encollé au client constitue un défi unique. Un nouvel emballage a été conçu afin d'entrer en contact de façon minimale avec l'adhésif et ainsi d'assurer que la bonne quantité de résine demeure sur le boîtier. L'emballage est illustré à la Figure 6 et comprend des barres biseautées qui touchent uniquement la base des boîtiers sur les bords occlusal et gingival.

L'emballage conserve la même facilité d'utilisation à laquelle les clients s'attendent du système de coque de l'Adhésif APC^{MC} 3M^{MC}. Les boîtiers peuvent être saisis de la manière habituelle et tirés perpendiculairement au fond de l'emballage-coque. Un léger mouvement de va-et-vient dans les directions mésiale-distale peut également être utilisé pour faciliter le retrait (Figures 7A à 7C).



Figures 7A à 7C :
Méthode suggérée pour le retrait du boîtier. Soulevez la pellicule. Saisissez les ailettes du boîtier et exécutez un léger mouvement de va-et-vient. Retirez le boîtier de l'emballage-coque en le soulevant.

Il faut un équilibre entre la facilité de retrait de l'emballage et la résistance de l'emballage aux rigueurs de l'expédition dans une chaîne d'approvisionnement mondiale. À cette fin, nous avons effectué un essai complet pour s'assurer que les boîtiers ne se desserreraient pas lors de grandes vibrations prolongées et des chocs violents.

La facilité d'utilisation s'applique aussi à la manière dont le produit est adapté aux cabinets orthodontiques. Le Système d'adhésif APC(MC) original a été conçu pour offrir une solution adaptée « des stocks au fauteuil ». Le Système de distribution de stock d'adhésif APC comprend une unité de rangement de secours, des tiroirs de distribution empilables et des plateaux de préparation. L'extérieur de l'emballage-coque de l'Adhésif APC^{MC} Flash-Free 3M^{MC} est identique à celui de l'emballage de l'Adhésif APC^{MC} PLUS 3M^{MC} afin qu'il s'intègre aux composants existants du système de distribution de stock, offrant ainsi aux utilisateurs nouveaux et existants la commodité du Système APC (Figure 8).

3M

3M Canada
Division des produits
de soins de santé 3M
300, rue Tartan
London (Ontario) N5V 4M9
1800 443-1661

Soin oral 3M
2510 Conway Avenue
St. Paul, MN 55144
É.-U.
1800 423-4588
3M.com/APCFF

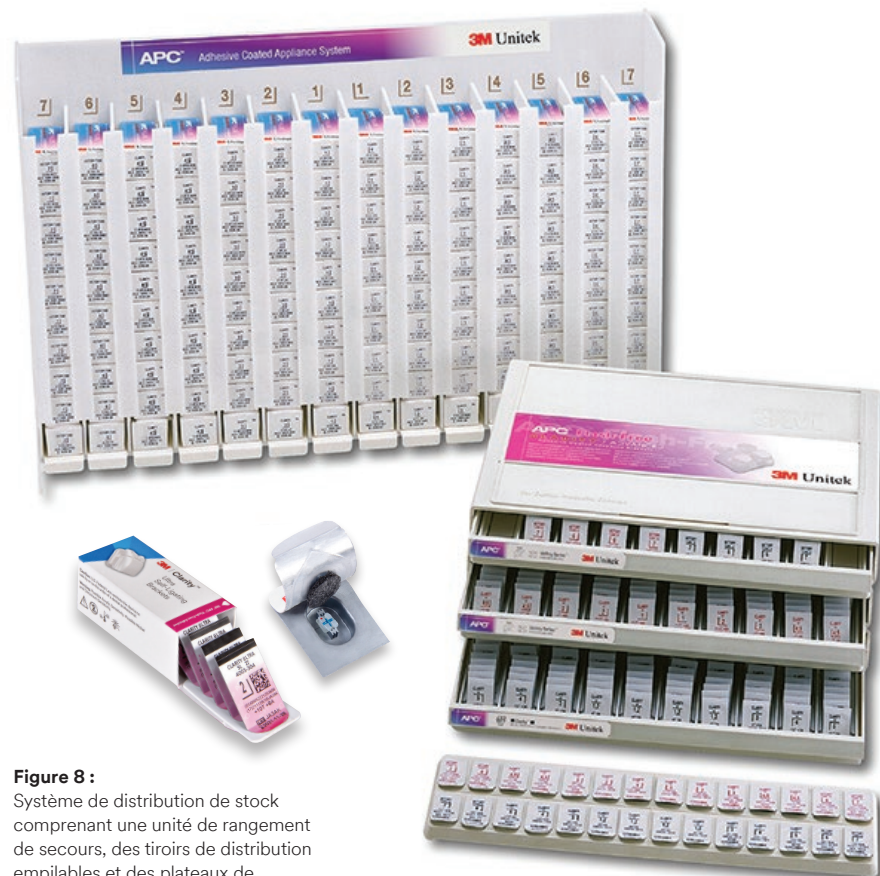


Figure 8 :
Système de distribution de stock comprenant une unité de rangement de secours, des tiroirs de distribution empilables et des plateaux de préparation.

Conclusion

Le Système de boîtiers pré-encollés avec l'Adhésif APC Flash-Free combine plusieurs technologies de base de 3M pour créer un système de liaison innovant. La résine, l'enveloppe non tissée et l'emballage unique s'unissent pour offrir une solution facile à utiliser, exempte de bavures d'adhésif.

Extrait d'*Orthodontic Perspectives Innova*, vol. XX, n° 1, 2013.

3M, 3M Science. Au service de la Vie., APC, Transbond, Filtrete, Thinsulate, Ortholux, Nomad, Scotch-Brite et Clarity sont des marques de commerce de 3M, utilisées sous licence au Canada. © 2019, 3M. Tous droits réservés. 1902-141521 F