

5 mythes réfutés sur les adhésifs structuraux

Mythe n° 1 : Les adhésifs structuraux ne tiennent pas en place.

Le scepticisme quant à l'efficacité des adhésifs structuraux dans les utilisations qui exigent des liaisons solides et durables est une erreur commune dans la conception des joints. Les ingénieurs ont généralement plus d'expérience avec les méthodes de liaison traditionnelle comme la soudure, la soudure par point, les vis et les rivets. Ils s'appuient souvent sur ces méthodes sans même tenir compte des avantages des adhésifs structuraux. Passer d'une méthode de liaison traditionnelle à un adhésif structural peut être inconfortable au début, mais le fait de comprendre le fonctionnement des adhésifs structuraux aide à accroître la confiance et peut aider à déterminer les avantages en matière de rendement et de coûts.

Selon votre situation et vos spécifications, les adhésifs structuraux peuvent s'avérer plus efficaces que les méthodes de liaison traditionnelles dans de nombreuses applications. Les liaisons adhésives répartissent la charge sur le plan de joint et éliminent les concentrations de contraintes au niveau des soudures par points, des vis ou des rivets (figure 1) pour aider à améliorer la résistance et la durabilité du joint de la pièce. Les adhésifs structuraux offrent également une meilleure esthétique, car ils ne nécessitent pas d'étape de finition et ne laissent aucune saillie.

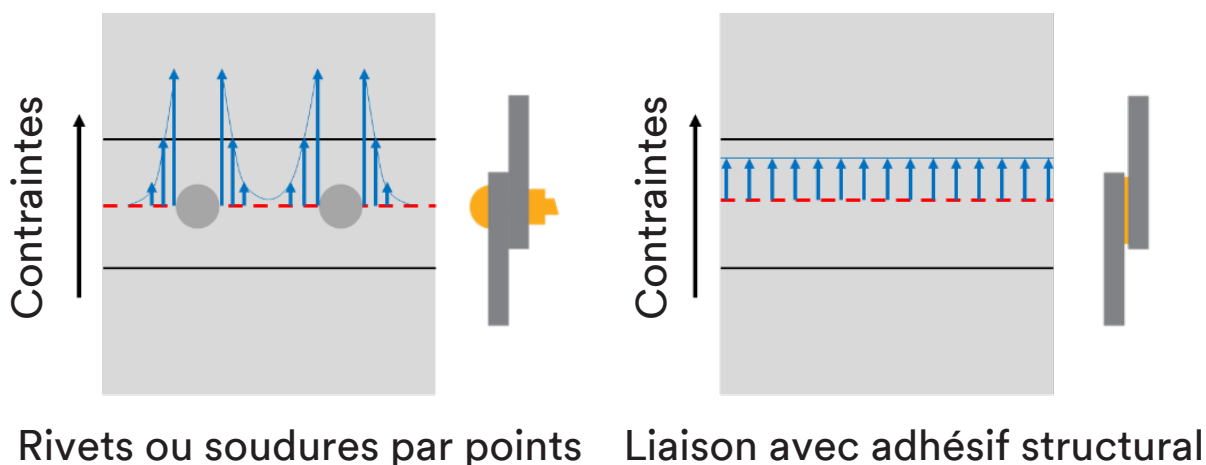


Figure 1.

Répartition des contraintes sur les rivets ou les soudures par points (à gauche) et liaisons avec l'adhésif structural (à droite). La ligne pointillée rouge constitue la ligne médiane du joint de chevauchement. Les flèches bleues représentent la répartition de la contrainte à l'intérieur du plan de joint. Des concentrations de contraintes sont créées par les rivets ou les soudures par points, comme le montrent les flèches bleues ascendantes.

Les adhésifs structuraux présentent une résistance semblable à celle des soudures et ont une résistance plus de deux fois supérieure à celle des soudures par points, des boulons et des rivets (figure 2). Les adhésifs structuraux constituent donc un excellent choix même pour les applications les plus exigeantes. Par exemple, les adhésifs structuraux ont été utilisés pour la liaison de composants de grand rendement en aérospatiale et pour les arbres d'entraînement en fibre de carbone. Dans le cadre d'un essai effectué par 3M, un adhésif structural a été suffisamment résistant pour supporter une charge de 14 550 lb en suspension dans l'air pendant plus de 18 heures (visionner la vidéo) pendant une nuit d'hiver au Minnesota.

Les fabricants ont souvent la possibilité supplémentaire de combiner les adhésifs structuraux aux méthodes de liaison traditionnelles. Par exemple, dans l'industrie du transport, les adhésifs structuraux sont souvent combinés à des soudures par points ou à des rivets.

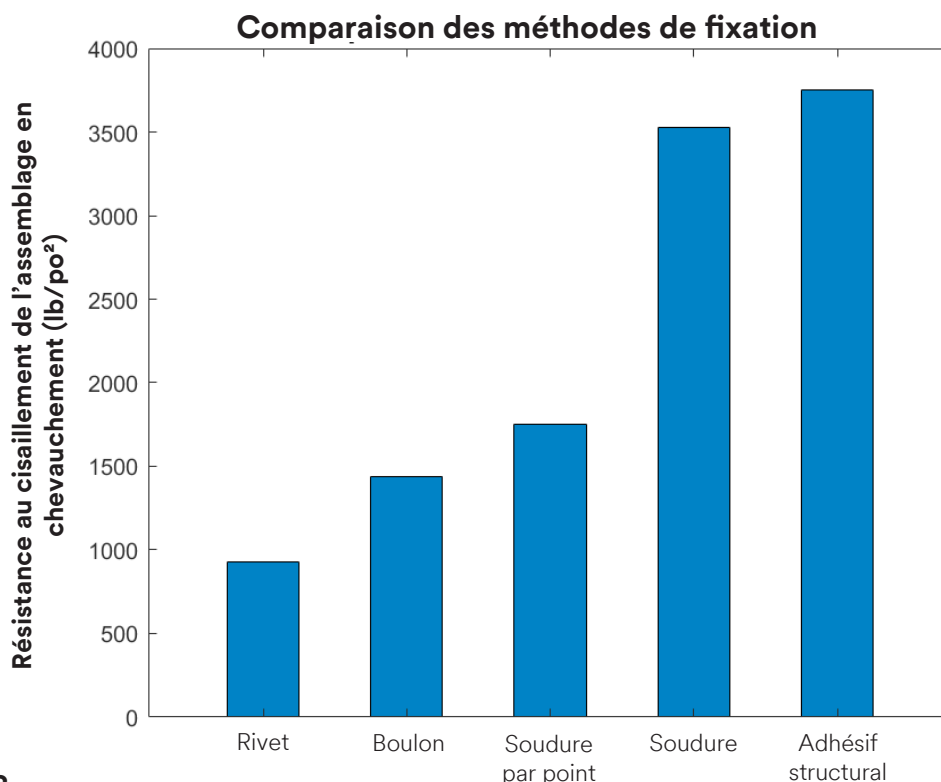


Figure 2.

Résistance au cisaillement de l'assemblage en chevauchement de différentes méthodes de fixation.

Les données ont été recueillies par 3M,

<https://multimedia.3m.com/mws/media/6469940/3ms-tough-stuff-white-paper.pdf>,

<https://multimedia.3m.com/mws/media/10540520/acrylic-adhesives-recent-advancements-white-paper.pdf>

Les matériaux qui ne peuvent pas être assemblés efficacement par les méthodes traditionnelles peuvent l'être par les adhésifs structuraux. Les adhésifs structuraux ont joué un rôle important dans la réduction du poids, car ils permettent la liaison de métaux et de matériaux composites de faible épaisseur. La liaison par des adhésifs structuraux ne nécessite pas de percer des trous et ne cause aucune distorsion thermique qui endommage les métaux minces. Les matériaux composites ne peuvent pas être soudés ou percés efficacement, mais ils peuvent être liés par des adhésifs structuraux.

Les adhésifs structuraux sont des polymères qui ont différentes propriétés par rapport aux méthodes de liaison traditionnelles. Par exemple, ils peuvent créer des liaisons souples, réduisant ainsi les contraintes attribuables au mouvement des pièces et à la dilatation thermique. Les adhésifs structuraux conviennent donc parfaitement à la liaison de matériaux différents, dont les métaux, les plastiques, les composites et le bois. Ils peuvent aussi aider à dissiper l'énergie, ce qui les rend idéaux pour la résistance aux vibrations et aux impacts.

Mythe n° 2 :

Tenir les pièces ensemble est tout ce qui compte.

La liaison et l'adhérence sont plus qu'une question de sélection du bon produit pour ensuite l'appliquer sur une pièce. Il est également judicieux d'évaluer l'ensemble du processus tout en tenant compte des conditions d'utilisation de la pièce finale. Les spécialistes en adhésifs de 3M utilisent un cadre d'évaluation complet pour aider les clients à évaluer leurs besoins. Ils commencent par écouter les ingénieurs de la conception et des matériaux pour comprendre les exigences de l'application d'adhésif structural dont il est question.

Le fait d'en connaître plus sur le processus propre à chaque client et sur les objectifs et problèmes actuels aide à fournir des solutions plus complètes pour l'évaluation des clients. Les problèmes les plus fréquents entrent dans les catégories suivantes :

Problèmes de production :

- ▶ Besoin de raccourcir la durée du cycle globale
- ▶ Problèmes liés au nombre élevé de pertes et au taux élevé de reprise de travail
- ▶ Grand nombre de travaux en cours
- ▶ Passage à un processus plus automatisé pour combler une pénurie de main-d'œuvre qualifiée

L'évaluation de l'ensemble de votre processus de production peut aider à déterminer les étapes où des changements pourraient contribuer à améliorer l'efficacité d'un adhésif. Cette évaluation peut aussi permettre de déterminer les endroits où vous pourriez réduire le temps ou la main-d'œuvre nécessaire, comme le temps consacré à insérer des attaches mécaniques ou à faire la finition de soudures déformées. Les spécialistes en adhésifs de 3M peuvent aider à réduire les pertes en faisant l'essai de solutions de rechange sur vos substrats et en vous recommandant des produits ou en modifiant des étapes de votre processus. Il est possible de réduire la reprise de travail en choisissant des adhésifs présentant des temps ouverts plus longs qui permettent de les replacer. Il est possible de raccourcir les cycles de production tout en réduisant également les travaux en cours, grâce à des adhésifs à durcissement rapide ou thermodurcissables qui peuvent atteindre plus rapidement une certaine résistance à la manipulation et ainsi permettre de déplacer plus rapidement les pièces dans le processus. Pendant que les ingénieurs cherchent à automatiser le processus de distribution, nos spécialistes peuvent donner des idées pour aider à réduire et à réaffecter la main-d'œuvre en élaborant différentes options d'automatisation.

Problèmes de main-d'œuvre :

- ▶ Un roulement élevé du personnel crée une demande pour des procédures normales d'exploitation et l'optimisation des processus pour assurer l'uniformité
- ▶ Formation sur les processus
- ▶ Fatigue et blessures chez les travailleurs

La main-d'œuvre est une partie importante du processus de production et doit elle aussi être évaluée. Le fait de remplacer les attaches mécaniques par des adhésifs structuraux peut aider à réduire la fatigue des travailleurs liée à l'application d'attaches mécaniques (vis, boulons et rivets). La diminution du nombre de soudures dans un processus d'assemblage aide à réduire non seulement la main-d'œuvre spécialisée et coûteuse associée à la soudure elle-même, mais aussi le meulage et la finition nécessaires pour rendre la soudure esthétique. Les experts en adhésifs de 3M peuvent vous aider dans le cadre de cette évaluation et vous recommander des adhésifs et des rubans faciles à utiliser.

Problèmes de conception :

- ▶ Pression exercée pour réduire les coûts ou le poids
- ▶ Nécessité de créer des conceptions simplifiées en éliminant les attaches en métal
- ▶ Utilisation de nouveaux matériaux difficiles à lier comme les plastiques à faible énergie de surface
- ▶ Assemblages qui doivent réduire le bruit et les vibrations ou encore résister aux conditions rigoureuses
- ▶ Problèmes de visibilité de votre adhésif actuel à travers le plan de joint
- ▶ Conditions changeantes ou difficiles relatives à l'utilisation finale de l'assemblage

Finalement, le fait d'examiner un assemblage et le milieu dans lequel il devrait se retrouver aide les ingénieurs à évaluer le processus utilisé pour le fabriquer. Un joint peut-il être repensé pour fournir une meilleure résistance en changeant les modes de contraintes? Ou encore, avez-vous besoin de lier de nouveaux matériaux comme des substrats en composite ou des plastiques à faible énergie de surface? Les experts en adhésifs de 3M peuvent aider vos équipes d'ingénieurs concepteurs à évaluer notamment ces possibilités, dont les options d'adhésifs sans coulure ni bavure. Il existe également des options de produits qui aident à éliminer la visibilité de l'adhésif à travers le plan de joint ou à réduire le bruit et les vibrations. Les conditions d'utilisation finale difficiles comme la chaleur, le froid, l'humidité ou la présence de produits chimiques peuvent aussi être résolues en choisissant le bon adhésif. Un examen des protocoles d'essai et de la capacité d'effectuer des essais sur des substrats spécifiques pour déterminer si une solution peut être trop complexe est une étape importante du processus de sélection global. 3M peut fournir des essais sur place qui simuleront les niveaux de températures, d'humidité et de contraintes que subira un assemblage précis.

Les spécialistes en adhésifs de 3M ont travaillé avec des clients, et les ont conseillés, dans presque toutes les industries, pour presque toutes les utilisations et pratiquement partout; nous pouvons donc évaluer votre processus d'assemblage et vos applications uniques, et vous aider à les améliorer.

Réduire le poids



de **17 %***

et améliorer la conception esthétique.

[Voir comment >](#)

Augmenter le rendement

35 %  **98 %***

[Voir comment >](#)

* Les résultats sont propres au processus et à l'utilisation d'adhésif de chaque client. Les résultats individuels peuvent varier.

Mythe n° 3 : « J'en ai essayé un, alors je les ai tous essayés. »

Après avoir essayé sans succès un adhésif structural pour une utilisation quelconque, il peut s'avérer difficile de choisir d'essayer un autre adhésif pour cette même utilisation ou une utilisation différente. Cela peut être particulièrement vrai si les ingénieurs concepteurs ont obtenu de bons résultats avec des méthodes de fixation plus traditionnelles (boulons, rivets, soudures, etc.) par le passé. Avant d'abandonner l'idée d'utiliser des adhésifs structuraux, il est important d'étudier la raison pour laquelle les options précédentes n'ont pas répondu à toutes les attentes. En comprenant comment l'utilisation précédente d'adhésif structural a échoué et les raisons de cet échec, on peut avoir une idée des attributs que doit posséder le prochain adhésif.

Un assemblage créé avec des adhésifs structuraux peut ne pas répondre aux attentes pour plusieurs raisons. Ces raisons peuvent dépendre du processus, de l'utilisation finale ou d'une combinaison des deux.

Les problèmes liés au processus peuvent comprendre les suivants :

- ▶ **Préparation de la surface** : propreté, modification de l'énergie de surface, etc.
- ▶ **Distribution** : viscosité, affaissement, etc.
- ▶ **Délai de durcissement** : temps ouvert, délai de résistance à la manipulation, délai de durcissement complet.

Les éléments liés à l'utilisation finale peuvent comprendre les suivants :

- ▶ **Propriétés mécaniques** : module, étirement, etc.
- ▶ **Force d'adhérence aux substrats choisis dans différents modes de contrainte** : cisaillement, traction, impacts, etc.
- ▶ **Résistance aux conditions environnementales** : températures et humidité extrêmes, solvants ou fluides, etc.

Une fois que l'analyse des défaillances est terminée et que les raisons pour lesquelles l'adhésif précédent n'a pas fonctionné sont comprises, il est important d'étudier les autres adhésifs qui présentent les attributs requis nouvellement découverts. La gamme d'adhésifs structuraux de 3M couvre un éventail de différentes compositions chimiques et a la capacité de s'adapter aux attributs de l'adhésif pour convenir aux besoins de l'application.

Il existe trois grandes familles de compositions chimiques dans la gamme d'adhésifs structuraux de 3M : les adhésifs à base d'acrylique, les adhésifs à base d'époxyde et les adhésifs à base de polyuréthane. Chacune de ces compositions chimiques présente des généralités qui peuvent s'appliquer aux adhésifs au sein d'une gamme précise.

- ▶ **Les adhésifs à base d'acrylique**, par exemple, durciront et prendront beaucoup plus rapidement en général que ceux à base d'époxyde ou de polyuréthane. Ce taux d'accroissement de la prise procure un avantage pratique au moment d'envisager un processus de création de joints. La composition chimique des adhésifs à base d'acrylique peut être divisée en trois sous-catégories principales : le méthacrylate de méthyle, les adhésifs de liaison à faible odeur et les adhésifs de la liaison à faible énergie de surface.
- ▶ **Les adhésifs époxydes** auront généralement une résistance globale et une résistance aux conditions environnementales supérieures qui sont d'excellents attributs en ce qui concerne le rendement dans le cadre de l'utilisation finale. La composition chimique des adhésifs à base d'époxyde peut être divisée en trois sous-catégories principales : rigide, souple et renforcée.
- ▶ **Les produits à base de polyuréthane** sont pratiques pour la liaison de matériaux à base de composite où une absorption d'énergie est requise. La classe chimique des adhésifs à base d'époxyde peut être divisée en trois sous-catégories principales : adhésifs de polyuréthane réactif (PUR) thermofusibles, souples et semi-rigides.

La figure 3 présente une comparaison des principales compositions chimiques et de leurs sous-catégories par rapport à six attributs de produits différents. Les attributs de produits comparent les caractéristiques de traitement (axe des x) aux caractéristiques physiques (axe des y) de chaque gamme d'adhésifs structuraux. De plus, chaque attribut à l'intérieur de la gamme est évalué comme étant « bon » (cercle rouge), « mieux » (cercle jaune) ou « meilleur » (cercle vert).

Les caractéristiques de traitement représentent un ensemble d'attributs qui rendent l'utilisation et l'application de l'adhésif plus pratiques du point de vue de la production. Ces attributs sont la durée de conservation (SL), le taux d'accroissement de la prise (RoSB) et la préparation minimale requise de la surface (MSPR). La durée de conservation est importante pour comprendre pendant combien de temps un produit peut rester viable dans une usine de production et à quelle fréquence l'adhésif devra être commandé. Une durée de conservation prolongée pour un produit constituera un avantage et aura une meilleure note sur l'échelle de la commodité (« meilleur »). Le taux d'accroissement de la prise décrit la rapidité à laquelle l'adhésif prendra à la suite d'une liaison. En règle générale, plus l'adhésif peut prendre rapidement, plus la pièce résultante pourra passer rapidement à la prochaine étape du processus, réduisant les travaux en cours et augmentant la productivité (« meilleur »). Enfin, la quantité de préparation de la surface nécessaire pour qu'un adhésif atteigne un rendement optimal joue un rôle essentiel dans le délai lié au processus d'assemblage. Certaines gammes d'adhésifs exigent une préparation ou un traitement de la surface important (« bon ») pour obtenir une adhérence et un rendement de joint final optimaux, tandis que d'autres gammes nécessitent très peu de préparation (« meilleur »).

Les caractéristiques physiques représentent un ensemble d'attributs qui donnent une indication sur la manière dont un adhésif se comportera lorsqu'il subira des contraintes de différentes façons ou lorsqu'il sera exposé à différentes conditions environnementales. Ces attributs sont la résistance au cisaillement (SS), la résistance au pelage (PS) et la résistance aux conditions environnementales (ER). Pour les besoins de ce graphique, les forces et résistances les plus élevées équivaldront au meilleur rendement général et aux évaluations les plus élevées. Les résultats fournis constituent des généralités de la gamme de produits et sont de nature directionnelle. Cela dit, les adhésifs offriront le meilleur rendement et fourniront les résistances les plus élevées lorsqu'ils seront soumis à des contraintes en mode de résistance au cisaillement et sur des substrats bien préparés. Les résistances au pelage représentent un bon indicateur et une bonne approximation de la quantité d'énergie que l'adhésif peut absorber avant la défaillance. Enfin, les types de conditions environnementales peuvent aller d'une exposition à court terme (secondes, minutes, heures) à une exposition à long terme (jours, semaines, mois) aux températures, à l'humidité ou solvants/fluides. Des notes « ER » élevées indiquent que l'adhésif a de meilleures chances de résister à l'exposition tout en conservant la résistance d'origine du joint.

Caractéristiques physiques – Rendement lors de l'utilisation finale

(résistance au cisaillement [SS], au pelage [PS] et aux conditions environnementales [ER])

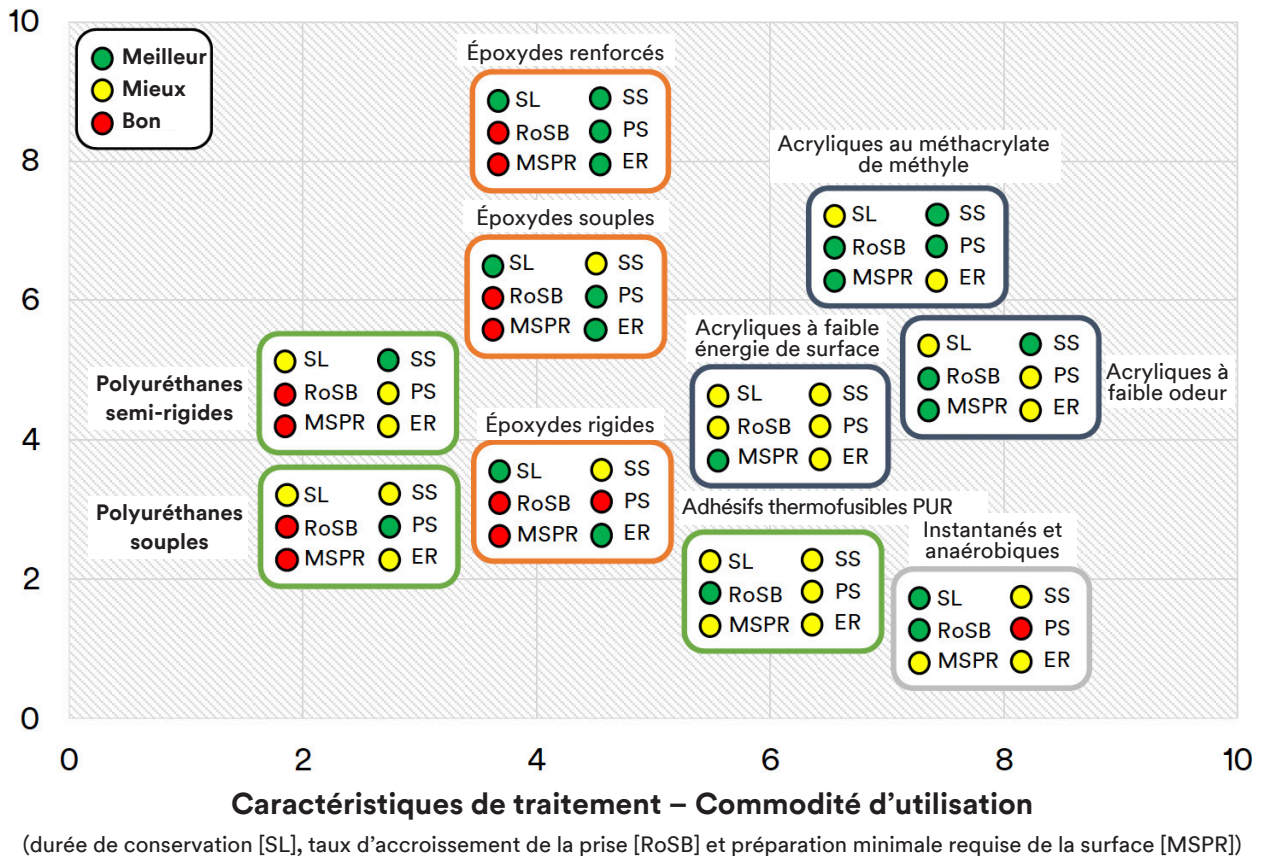


Figure 3.

Schéma des principaux types d'adhésifs structuraux et façon dont ils se comparent les uns aux autres de manière directionnelle en tenant compte des caractéristiques de traitement et des caractéristiques physiques. Ce graphique peut aider à déterminer quelle gamme d'adhésifs utiliser lorsque les exigences en matière d'application sont connues et classées par ordre de priorité. Dans chaque sous-catégorie (p. ex., époxyde renforcé, acrylique au méthacrylate de méthyle, PUR, etc), il existe des temps ouverts différents non indiqués ici.

La gamme d'adhésifs structuraux de 3M offre une combinaison exclusive d'options, notamment des modules faibles à élevés, des temps ouverts courts à longs, une distribution autolissante à anti-affaissement, et bien plus. La première étape, qui est importante, consiste à comprendre les exigences prioritaires d'une application. Cette liste de priorités doit être fondée sur le caractère critique de l'assemblage lié combiné aux exigences de production. Une réflexion systématique sur l'ensemble du processus de liaison peut aider à assurer que la bonne solution adhésive est choisie et que la liaison qui en résulte est réussie, renforçant ainsi la confiance.

Mythe n° 4 : Tous les adhésifs structuraux sont des époxydes.

Dans sa description la plus fondamentale, un adhésif est un matériau qui permet de lier au moins deux choses ensemble pendant la durée de son cycle de vie utile. Avec les innovations dans les nouveaux matériaux et la vitesse fulgurante à laquelle les biens de consommation modernes sont conçus et fabriqués, il y a une demande pour de nouveaux moyens améliorés d'assembler ces produits.

Les adhésifs sont de plus en plus utilisés dans la fabrication moderne en raison de leurs avantages comme la légèreté, l'étanchéité, l'amortissement des vibrations, la sensibilité moindre à la corrosion et un meilleur esthétisme, pour n'en nommer que quelques-uns. Pour ces raisons, les adhésifs sont de plus en plus utilisés dans l'industrie de l'automobile, du transport et de la fabrication des métaux, ainsi que pour la fabrication d'aéronefs, de meubles, d'appareils électroménagers, de dispositifs médicaux, de produits électroniques grand public et pour la fabrication générale, etc.

Dans le monde des adhésifs, les adhésifs structuraux fournissent une résistance de liaison extrêmement élevée et peuvent supporter une charge considérable pour l'assemblage lié. Ils sont conçus pour faire partie intégrante de l'assemblage de façon permanente. Un adhésif structural peut offrir une résistance pouvant supporter jusqu'à plusieurs milliers de livres par pouce carré (lb/po²) en ce qui concerne une résistance au cisaillement de l'assemblage en chevauchement, selon les matériaux liés. Il peut également adhérer à une grande variété de substrats, dont les métaux, les plastiques, les composites, le bois, les élastomères et même les matériaux difficiles à lier comme les polyoléfinés et les élastomères de silicone. Les adhésifs structuraux sont donc utilisés dans de nombreuses applications où la résistance et la durabilité sont essentielles.

Les adhésifs structuraux sont souvent classés en fonction de leur composition chimique de base. L'époxyde est sans doute le terme le plus connu que les gens associent aux adhésifs structuraux. En effet, bien des gens utilisent ce terme pour désigner, de manière générale, un adhésif qui présente une résistance élevée, mais en fait, le nom « époxyde » est dérivé de la composition chimique. Il ne s'agit en aucun cas du seul matériau pouvant conférer une résistance structurale aux assemblages; les autres gammes d'adhésifs structuraux courantes comprennent les acryliques, les uréthanes à un ou deux composants, les cyanoacrylates et les adhésifs anaérobiques. 3M propose une vaste sélection de produits de chacune de ces catégories d'adhésifs, qui ont tous leurs propres résistances et limites. Le fait de comprendre les capacités de ces adhésifs vous donne la liberté et la souplesse de choisir l'adhésif qui convient le mieux à vos propres applications de liaison. N'oubliez pas que lorsqu'un adhésif ne répond pas tout à fait à vos exigences en matière de liaison, vous devriez examiner les autres adhésifs structuraux de la gamme. Avec le grand éventail de compositions chimiques et de propriétés, il existe assurément un adhésif pour chaque problème de liaison.

Gammes d'adhésifs structuraux de 3M

Adhésifs époxydes

Principaux points forts : Résistance de liaison et durabilité élevées.

Les adhésifs époxydes sont extrêmement solides et durables dans les conditions exigeantes, notamment pour résister aux intempéries ou aux expositions à des produits chimiques abrasifs. Ils sont offerts dans des formules à deux composants pour le durcissement à température ambiante ou à un composant pour le durcissement à la chaleur.

- ▶ Résistance globale la plus élevée sous diverses contraintes comme le cisaillement, le pelage, la traction et les impacts
- ▶ Meilleure résistance aux températures élevées, aux solvants et aux environnements rigoureux
- ▶ Adhérence à une grande variété de matériaux : leur résistance à la rupture sur les métaux est exceptionnelle, mais les époxydes peuvent aussi lier un grand nombre de plastiques techniques, de composites, de bois, de verre et de céramiques courants
- ▶ Adhésif durci pouvant être lisse et souple, rigide ou extrêmement résistant pour convenir à différentes applications
- ▶ Résistance aux vibrations, aux impacts et à la fatigue
- ▶ Faible rétrécissement
- ▶ Plus grande variété de temps ouverts pour convenir à la plupart des utilisations

Exemples d'utilisations :

- ▶ Instrumentation pour les secteurs de la défense et de l'automobile et l'industrie pétrolière et gazière – utilisations qui nécessitent une qualité et un rendement rigoureux dans les environnements exigeants
- ▶ Articles de sport – en raison d'une capacité de charge élevée et d'une grande résistance aux impacts sur une petite surface de liaison
- ▶ Énergie renouvelable, voitures ferroviaires – utilisations nécessitant un rendement supérieur avec des considérations environnementales

Produits populaires :

- ▶ Adhésif époxyde DP420NS Scotch-Weld^{MC} 3M^{MC} – Usage général, résistant et solide, idéal pour lier les métaux
- ▶ Adhésif époxyde DP100 Plus Scotch-Weld^{MC} 3M^{MC} – Souple, transparent, durcissement rapide
- ▶ Plus 38 autres produits à un ou deux composants offrant une grande variété de temps ouverts et de temps de durcissement pour convenir à vos applications

Adhésifs acryliques

Principaux points forts : Robustesse et durcissement rapide.

Les adhésifs acryliques adhèrent exceptionnellement bien à la plupart des plastiques, dont les plastiques à faible énergie de surface, les peintures et revêtements difficiles à lier, et les métaux qui peuvent être un peu huileux. Cette polyvalence permet aux ingénieurs et aux fabricants d'avoir une plus grande souplesse en matière de conception au moment d'assembler des pièces constituées de différents matériaux.

- ▶ Liaison de plastique exceptionnelle, dont les plastiques à faible énergie de surface
- ▶ Sensibilité la moins élevée à la préparation de la surface
- ▶ Taux de durcissement plus rapide que les adhésifs époxydes ou à l'uréthane

- ▶ Formules renforcées offrant une bonne résistance aux impacts
- ▶ Peuvent contenir des billes d'espacement pour maintenir un plan de joint uniforme
- ▶ Options conviviales et à faible odeur offertes

Exemples d'utilisations :

- ▶ Liaison de panneau au bâti – adhère à une vaste gamme de plastiques et de métaux pour les processus qui ne permettent pas de nettoyage rigoureux
- ▶ Enceintes – possibilité d'amélioration des processus en raison de la rapidité de durcissement avec une liaison durable; permettent également de lier des pièces qui passeront par un processus de revêtement en poudre
- ▶ Plastiques à faible énergie de surface – meilleure composition chimique pour adhérer aux plastiques à faible énergie de surface nécessitant peu de préparation de la surface, voire aucune

Produits populaires :

- ▶ Adhésif acrylique à faible odeur DP8805NS Scotch-Weld^{MC} 3M^{MC} – Faible odeur, durcissement rapide, solide et résistant, adhère à de nombreux matériaux
- ▶ Adhésif structural pour plastiques DP8010 Scotch-Weld^{MC} 3M^{MC} – Excellente adhérence sur de nombreux plastiques techniques et aux plastiques à faible énergie de surface
- ▶ Adhésif acrylique pour métal DP8407NS Scotch-Weld^{MC} 3M^{MC} – Adhère aux métaux, résiste aux températures nécessaires pour les revêtements en poudre, solide et résistant
- ▶ Plus 14 autres produits offrant une grande variété de temps ouverts pour convenir à vos applications

Adhésifs à l'uréthane

Principaux points forts : Souplesse et résistance.

Les compositions chimiques de l'uréthane sont idéales pour créer une liaison solide et souple entre des matériaux différents. Les uréthanes excellent dans la liaison des composites, du bois et du béton ainsi que de divers plastiques techniques et de certains métaux.

- ▶ Meilleure esthétique sans plan de joint visible attribuable au faible rétrécissement
- ▶ Liaisons offrant la résistance ou la souplesse permettant de résister aux chocs, aux vibrations et aux charges d'impact
- ▶ Divers temps ouverts offerts pour convenir aux besoins du processus

Exemples d'utilisations :

- ▶ Liaison de panneaux en composite avec une surface de classe A – adhésif non visible
- ▶ Liaison du verre – le faible module des adhésifs permet des variations de température
- ▶ Utilisations d'emportage nécessitant un adhésif souple

Produits populaires :

- ▶ Adhésif à l'uréthane pour composite de matériaux multiples DP6310NS Scotch-Weld^{MC} 3M^{MC} – usage général, adhère particulièrement bien aux matériaux en composite, offre une bonne résistance aux impacts à hautes et basses températures, prise relativement rapide
- ▶ Adhésif à l'uréthane DP604NS Scotch-Weld^{MC} 3M^{MC} – souple et prise rapide, idéal pour la liaison des plastiques
- ▶ Plus 11 autres produits pour convenir à vos applications

Adhésifs PUR

Principaux points forts : Résistance à l'arrachement rapide et souplesse.

Les adhésifs de polyuréthane réactif (PUR) sont des formules à un composant qui allient la rapidité initiale d'un adhésif thermofusible à la résistance d'un adhésif structural. Ils adhèrent exceptionnellement bien au bois, au verre, aux céramiques et à de nombreux plastiques, dont le nylon.

- ▶ Résistance à la manipulation rapidement atteinte
- ▶ Élimination du serrage de pièces
- ▶ Adhésifs à un composant ne nécessitant aucun mélange
- ▶ Divers temps ouverts pour convenir aux exigences du processus

Exemples d'utilisations :

- ▶ Liaison de panneaux et de renforts pour appareils ménagers – grâce à leur durcissement rapide et à leur capacité de remplir les vides
- ▶ Travail du bois – offrent des améliorations par rapport à la colle à bois traditionnelle
- ▶ Produits électroniques – grâce à leur durcissement rapide et à leur viscoélasticité
- ▶ Liaison du verre et des plastiques – souplesse, capacité d'étirement, durcissement rapide

Produits populaires :

- ▶ Adhésif PUR TS230 Scotch-Weld^{MC} 3M^{MC} – usage général, adhère bien au plastique, au bois et au verre, temps ouvert plus long
- ▶ Adhésif PUR EZ250060 Scotch-Weld^{MC} 3M^{MC} – Liaison du bois, résistance aux plastifiants, vitesse de prise moyenne
- ▶ Plus 17 autres produits offrant une grande variété de temps ouverts pour convenir à vos applications

Adhésifs instantanés

Principaux points forts : Rapidité.

Les adhésifs instantanés, aussi connus sous le nom de cyanoacrylates, sont des produits à un composant qui atteignent une résistance à la manipulation en quelques secondes. Ils offrent un bon rendement pour la liaison de caoutchouc, dont les élastomères à faible énergie de surface comme l'EPDM et la silicone. Ils adhèrent également bien aux plastiques techniques courants, aux plastiques à faible énergie de surface, aux métaux et au bois. Ils conviennent parfaitement à l'assemblage de petites pièces.

- ▶ Formule à un composant qui ne nécessite aucun mélange
- ▶ Résistance à la manipulation atteinte en quelques secondes
- ▶ Élimination du serrage de pièces
- ▶ Excellente liaison sur les élastomères
- ▶ Peuvent adhérer aux plastiques à faible énergie de surface et aux élastomères lorsqu'ils sont utilisés avec un apprêt
- ▶ Transparents et incolores

Exemples d'utilisations :

- ▶ Assemblage de petites pièces en plastique et en métal
- ▶ Caoutchoucs et élastomères comme les joints d'étanchéité de porte ou les semelles en caoutchouc pour les appareils orthopédiques
- ▶ Boiserie décoratives

Produits populaires :

- ▶ Adhésif instantané pour plastique et caoutchouc PR100 Scotch-Weld^{MC} 3M^{MC} – usage général, plus particulièrement pour les plastiques et les caoutchoucs
- ▶ Plus 25 autres produits spécialisés offrant une grande variété de viscosités pour convenir à vos applications

Adhésifs anaérobiques

Principaux points forts : Empêchent les écrous et les boulons de se desserrer.

Plus connus sous le nom d'« adhésifs frein-filet », les adhésifs anaérobiques sont des adhésifs à un composant qui durcissent en l'absence d'oxygène. Ce groupe d'adhésifs comprend également les adhésifs pour la fabrication de joints d'étanchéité, les matériaux d'étanchéité pour tuyaux et les matériaux d'étanchéité hydrauliques/pneumatiques. Ils augmentent la résistance d'un joint métallique fileté en empêchant le desserrage attribuable aux vibrations excessives. Des formules spécialisées peuvent aussi être utilisées comme adhésifs de retenue pour lier des arbres non filetés ou en tant que joint d'étanchéité temporaire pour des brides.

- ▶ Blocage et, dans certains cas, scellement
- ▶ Adhésifs à un composant qui ne nécessitent aucun mélange
- ▶ Codage par couleur des adhésifs frein-filet pour l'identification facile de la cote de résistance
- ▶ Résistance aux vibrations et à la corrosion galvanique

Exemples d'utilisations :

- ▶ Freins-filet et, dans certains cas, matériaux d'étanchéité pour filets
- ▶ Pâtes de retenue de type tube dans tube pour remplacer les clés, les clavettes et les vis de pression
- ▶ Joints d'étanchéité

Produits populaires :

- ▶ Adhésif frein-filet TL42 Scotch-Weld^{MC} 3M^{MC} – adhésif frein-filet de résistance moyenne qui résiste à la pression et aux vibrations pour une durabilité à long terme
- ▶ Plus 18 autres produits spécialisés offrant diverses résistances pour convenir à vos applications

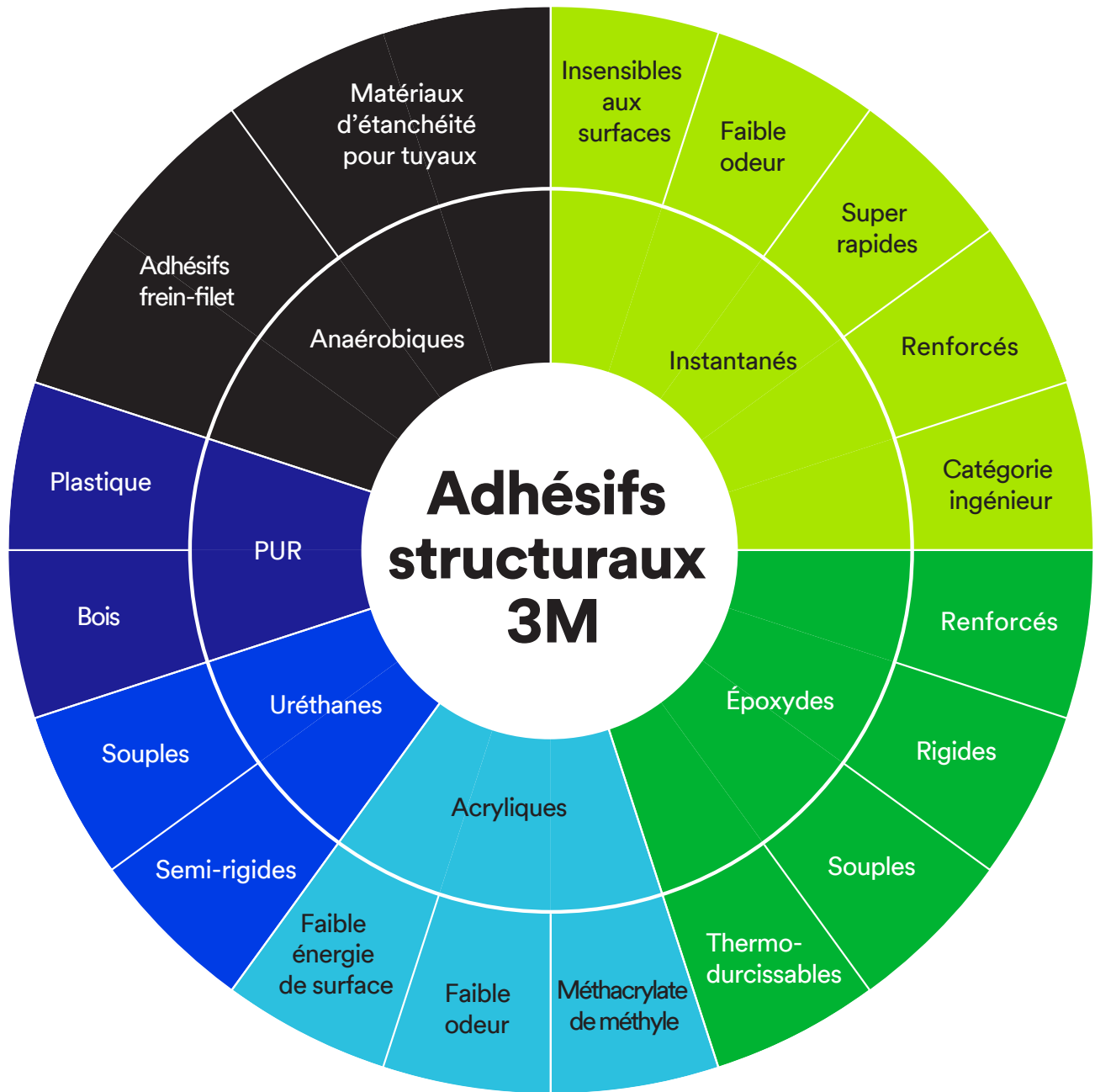


Figure 4. Adhésifs structuraux 3M regroupés par gamme.

Mythe n° 5 :

« Je dois me débrouiller seul pour comprendre tout ça. »

Un des points les plus importants à retenir est que vous n'êtes pas seul. Tout comme les ingénieurs concepteurs sont des experts des produits qu'ils créent, il y a des experts en liaison qui peuvent vous aider à choisir les bons adhésifs. Lorsque vous pensez à 3M, certaines marques et certains produits vous viennent en tête, notamment les Feuilles Post-it® 3M^{MC}, les Bandes Command^{MC} 3M^{MC} et les Abrasifs Cubitron^{MC} 3M^{MC}. Ces produits ont tous une chose en commun : ils ont un composant adhésif. Les adhésifs sont au cœur de certaines des marques les plus emblématiques de 3M, car l'entreprise conçoit et innove dans la catégorie des adhésifs depuis des décennies. Les équipes mondiales en ingénierie et en élaboration de produits de 3M possèdent une expertise dans la science des matériaux et plus de 40 ans d'expérience dans l'élaboration d'Adhésifs structuraux Scotch-Weld^{MC} 3M^{MC}. Les ingénieurs de 3M ont inventé les catégories de produits à base d'époxyde renforcé et souple. Nos employés sont des experts de la science des matériaux et des adhésifs qui travaillent régulièrement avec plusieurs options de produits de liaison allant des rubans aux pulvérisateurs et des adhésifs thermofusibles aux adhésifs structuraux.

Si le contrôle des coûts et les résultats sont des éléments importants dans la décision globale d'un ingénieur concepteur, 3M dispose d'équipes techniques et d'équipes de soutien à la liaison mondiales qui possèdent les connaissances, l'expertise et les ressources locales nécessaires pour vous aider à concrétiser vos concepts de manière rentable. Les ingénieurs, les scientifiques et les inventeurs de 3M partagent la nature curieuse des clients et ils ont la même passion qu'eux pour créer quelque chose de nouveau et de mieux.

En plus des équipes mondiales, 3M compte plus de 45 ingénieurs d'application mondiaux qui offrent des essais et des rapports personnalisés aux clients de toutes tailles dans toutes les industries du monde. Ils peuvent mettre à l'essai la résistance de plusieurs adhésifs en soumettant des substrats précis à différentes contraintes de chaleur, d'humidité et de force. Ils peuvent aussi aider les ingénieurs concepteurs à évaluer des conceptions de joint spécifiques pour un meilleur rendement de l'adhésif.

3M a récemment construit trois laboratoires axés sur l'automatisation aux États-Unis, en Allemagne et en Chine, qui constituent une autre précieuse ressource visant à aider les clients qui achètent des adhésifs. Dans ces laboratoires, les clients et les ingénieurs de 3M se réunissent pour mettre à l'essai des options d'adhésifs à l'aide de différents équipements automatisés et manuels allant des stations de distribution de table aux distributeurs sophistiqués d'impression à jet et de sérigraphie. 3M collabore également avec des clients qui ont besoin d'aide dans le cadre d'une analyse par éléments finis et d'une modélisation de données plus sophistiquées. L'analyse par éléments finis est devenue un puissant outil pour prédire le rendement de l'assemblage et elle peut être utilisée pour comparer les adhésifs structuraux aux méthodes de liaison traditionnelles, en plus de renforcer la confiance à l'égard de la conception des joints.

Enfin, des services de formation en ligne et vidéo et un soutien par clavardage en temps réel permettent d'avoir rapidement et facilement accès aux ingénieurs pour obtenir des réponses. Que vous soyez un ingénieur concepteur novice dans le domaine des adhésifs ou que vous essayiez une nouvelle catégorie d'adhésifs pour la première fois, 3M dispose d'une équipe de plus de 75 spécialistes en liaison dans le monde qui peuvent offrir aux équipes de conception une introduction à l'utilisation des adhésifs structuraux. 3M travaille avec des clients de toutes tailles, des entreprises en démarrage comptant quelques employés aux grands fabricants multinationaux dans diverses industries. Aucun défi de conception n'est trop spécifique ou unique.

Si vous souhaitez collaborer avec nous pour répondre à vos besoins ou à vos problèmes en matière de liaisons, appelez au numéro **1 800 362-3550** ou consultez le site Web www.3M.ca/StructuralAdhesives/FR pour en savoir plus.

Renseignements techniques : Les renseignements techniques, les lignes directrices et les autres énoncés fournis aux présentes, ou par l'entremise d'autres indications de 3M, sont basés sur des dossiers, des essais et des expériences que 3M juge dignes de confiance, mais dont l'exactitude, l'exhaustivité et la pertinence ne sont pas garanties. Ces renseignements sont destinés à des personnes qui possèdent les connaissances et les compétences techniques requises pour les évaluer et exercer un jugement éclairé à leur égard. Aucune licence d'utilisation de droits de propriété intellectuelle de 3M ou d'un tiers n'est consentie ou implicite en vertu de ces renseignements.

Sélection et utilisation de produits : De nombreux facteurs indépendants de la volonté de 3M et connus uniquement par l'utilisateur peuvent affecter l'utilisation et le rendement d'un produit 3M dans le cadre d'une application donnée. Par conséquent, il incombe au client d'évaluer le produit et d'établir s'il convient à l'utilisation prévue, y compris effectuer une évaluation des dangers présents dans le lieu de travail et passer en revue tous les règlements et toutes les normes applicables à sa région (p. ex., OSHA, ANSI, etc.). Le fait de ne pas bien évaluer, sélectionner et utiliser un produit 3M, ainsi que les produits de sécurité appropriés, ou de ne pas respecter toutes les règles de sécurité, peut provoquer des blessures ou des problèmes de santé, entraîner la mort et/ou causer des dommages à des biens.

Garantie, limite de recours et exonération de responsabilité : À moins qu'une garantie différente ne soit spécifiquement énoncée sur l'emballage ou la documentation applicables du produit 3M (une telle garantie ayant préséance, le cas échéant), 3M garantit que chaque produit 3M est conforme aux spécifications de produits de 3M applicables au moment de son expédition. 3M N'OFFRE AUCUNE AUTRE GARANTIE OU CONDITION EXPLICITE OU IMPLICITE, Y COMPRIS, MAIS SANS S'Y LIMITER, TOUTE GARANTIE OU CONDITION IMPLICITE DE QUALITÉ MARCHANDE, D'ADAPTATION À UN USAGE PARTICULIER, OU TOUTE GARANTIE OU CONDITION IMPLICITES DÉCOULANT DE LA CONDUITE DES AFFAIRES, DES PRATIQUES COURANTES ET DES USAGES DU COMMERCE. Si un produit 3M n'est pas conforme à cette garantie, le seul et unique recours est, au gré de 3M, d'obtenir le remplacement du produit 3M ou le remboursement de son prix d'achat.

Limite de responsabilité : À l'exception de la limite de recours énoncée plus haut, et à moins d'interdiction par la loi, 3M ne saurait être tenue responsable des pertes ou des dommages directs, indirects, spéciaux, fortuits ou conséquents (y compris, mais sans s'y limiter, la perte de profits et d'occasions d'affaires) découlant de l'utilisation du produit 3M ou en lien avec celui-ci, quelle que soit la théorie juridique ou équitable dont on se prévaut, y compris, mais sans s'y limiter, celles de responsabilité contractuelle, de violation de garantie, de négligence ou de responsabilité stricte.



Division des rubans et des adhésifs industriels de 3M
3M Canada
C.P. 5757
London (Ontario) N6A 4T1
1 800 364-3577
www.3M.ca/StructuralAdhesives/FR

3M, 3M Science. Au service de la Vie., Scotch-Weld, Post-it, Command et Cubitron sont des marques de commerce de 3M, utilisées sous licence au Canada.
© 2021, 3M. Tous droits réservés. 2011-18799 F