



# POUR VOUS AIDER À TRAVAILLER DE FAÇON PLUS SÉCURITAIRE

Amélioration de la sécurité par la réduction de produits chimiques dangereux dans la gamme de colles instantanées et d'accélérateur LOCTITE®.

Martin Smyth  
Áine Mooney  
Emer Ward  
Tammy Gernon  
Susan Reilly

Alan Corry  
Xinyu Wei  
Oliver Droste  
Joseph Wang  
Prasad Khandagale

Nishant Tale  
Francine F. Silva  
Christine Marotta  
Udo Hinterseer



Mars 2022

# INTRODUCTION

Au cours des dernières années, Henkel a reçu un nombre de demandes grandissant de la part des utilisateurs de nos adhésifs instantanés concernant plusieurs ingrédients qui font l'objet d'une attention réglementaire accrue dans certaines régions du monde. Les ingrédients particulièrement préoccupants sont ceux déterminés comme des toxines cancérigènes, mutagènes et toxiques pour la reproduction (CMR). Toutefois, il existe également d'autres préoccupations (p. ex., les pictogrammes indiquant les dangers pour la santé sur les étiquettes des produits.) Beaucoup d'adhésifs instantanés disponibles actuellement sur le marché contiennent en faible quantité deux ingrédients classés comme CMR : l'hydroquinone (HQ) et le 2,2'-méthylènebis (4-méthyl-6-tert-butylphénol) (MMBP). De façon similaire, des grades d'accélérateurs pour adhésifs instantanés présentement commercialisés contiennent un ingrédient déterminé comme CMR : N, le N-diméthyl-p-toluidine (DMPT).

Dans le but de prendre en compte ces questions législatives et la demande du marché industriel pour des solutions d'assemblage plus « sécuritaires », plusieurs formules de composition de Henkel ont été améliorées avec des matières premières plus acceptables au niveau mondial. Cette innovation offre une formulation améliorée. Elle a été élaborée sans compromettre aucune des propriétés clés, notamment les temps de fixation, les forces d'adhérence, la polyvalence des matériaux et la durée de conservation. Plusieurs accélérateurs de LOCTITE ont également été compris dans ce processus d'amélioration sans aucun effet sur le rendement des produits.

## LES SOLUTIONS D'ADHÉSIFS INSTANTANÉS DE LOCTITE ET LES PRODUITS CHIMIQUES DANGEREUX

Tel que présenté, la gamme de produits de la famille des adhésifs instantanés de LOCTITE (et les accélérateurs complémentaires), cheffe de file sur le marché, a été sélectionnée par Henkel comme une catégorie de produits clé pour la réduction des ingrédients chimiques dangereux. Les adhésifs instantanés de LOCTITE sont des produits offrant un rendement élevé, conçus pour l'assemblage d'une large gamme de substrats, (y compris les matériaux difficiles à lier), qui nécessitent une répartition uniforme de la contrainte et une résistance élevée au cisaillement et/ou à la traction. Ces produits permettent le collage rapide de divers matériaux, notamment les métaux, les plastiques et les élastomères. Certaines formules conviennent également très bien pour coller des matériaux poreux comme le bois, le papier, le cuir et le tissu. La gamme comprend un grand nombre de produits, associant des grades d'adhésifs liquides à durcissement rapide (p. ex., LOCTITE 401) et des grades en gel à durcissement rapide (p. ex., LOCTITE 454), qui permet des applications verticales et en hauteur. Ces dernières années, des nouvelles options en deux parties ont été lancées (p. ex., LOCTITE 3090), alliant des capacités de collage rapide et de bouche-pores. Henkel propose également une gamme d'accélérateurs (p. ex., LOCTITE SF 7452/7455), qui améliore davantage le rendement du collage de ces adhésifs sur de plus nombreux matériaux difficiles à lier (p. ex., le polypropylène) et augmente la vitesse de polymérisation.

Les produits adhésifs sélectionnés pour ce programme de réduction des ingrédients dangereux comprennent LOCTITE 401, LOCTITE 406, LOCTITE 495, LOCTITE 454, LOCTITE 3090 et LOCTITE 3092 (voir la figure 1), et les accélérateurs LOCTITE 770, LOCTITE 7455 et LOCTITE 7452 (voir la figure 2). Des travaux supplémentaires sont prévus dans les années à venir pour étendre cette approche à d'autres produits de cette catégorie.

D'importantes études auprès des clients et sur le marché ont été réalisées pour aider à déterminer les types d'ingrédients qui sont les plus préoccupants pour les utilisateurs. Chaque produit chimique fabriqué et vendu au niveau mondial possède un ensemble de mentions de dangers, et les pictogrammes associés, établies sur la base des données toxicologiques connues afin de fournir des lignes directrices aux usagers concernant les risques associés à la manipulation de ces produits chimiques. Les règles d'application de ces mentions et pictogrammes relatifs aux dangers sont articulées par le Système général harmonisé de classification et d'étiquetage des produits chimiques (appelé SGH). Ces mentions apparaissent sur les fiches de données de sécurité (FDS) des produits, et les pictogrammes associés aux dangers sont indiqués sur les fiches de données de sécurité et sur l'étiquette des produits. De façon générale, les toxines cancérigènes, mutagènes et toxiques pour la reproduction (appelées CMR) ont été déterminées comme les principaux dangers préoccupants. Les mentions de dangers associées à ces matières sont indiquées dans le tableau n° 1. En plus de l'attention particulière portée aux ingrédients classés comme CMR, cette amélioration porte également sur la réduction de tout ingrédient qui pourrait présenter une toxicité pour les organismes aquatiques ou donner lieu à un pictogramme illustrant un « homme qui explose ».

Comme nous l'avons mentionné, les produits sélectionnés dans le cadre de ce programme ont été examinés pour déterminer les composants les plus dangereux. Les matières énumérées dans le tableau n° 2 ont été mises en évidence comme cibles de réduction.

Les mentions des dangers les plus préoccupants pour les ingrédients notés sont présentées dans le tableau n° 3. La liste complète des mentions associées aux matières est détaillée dans l'annexe 1.

Dans les prochaines sections, les avancées technologiques entreprises dans la composition des formules des adhésifs (section 3) et des accélérateurs et des apprêts (section 4) seront explorées plus en détails.



**Figure n° 1**  
Les adhésifs instantanés sélectionnés pour la réduction des ingrédients dangereux.



**Figure n° 2**  
Les accélérateurs et les apprêts pour adhésifs instantanés sélectionnés pour la réduction des ingrédients dangereux.

De façon générale, les toxines cancérigènes, mutagènes et toxiques pour la reproduction (appelées CMR) ont été déterminées comme les principaux dangers préoccupants. Les mentions de dangers associées à ces matières sont indiquées dans le tableau n° 1. En plus de l'attention particulière portée aux ingrédients classés comme CMR, cette amélioration porte également sur la réduction de tout ingrédient qui pourrait présenter une toxicité pour les organismes aquatiques ou donner lieu à un pictogramme.

Comme nous l'avons mentionné, les produits sélectionnés dans le cadre de ce programme ont été examinés pour déterminer les composants les plus dangereux. Les matières énumérées dans le tableau n° 2 ont été mises en évidence comme cibles de réduction.

Les mentions des dangers les plus préoccupants pour les ingrédients notés sont présentées dans le tableau n° 3. La liste complète des mentions associées aux matières est détaillée dans l'annexe 1.

Dans les prochaines sections, les avancées technologiques entreprises dans la composition des formules des adhésifs (section 3) et des accélérateurs et des apprêts (section 4) seront explorées plus en détails.

**TABLEAU N° 1**  
Mentions de dangers associées aux CMR

CANCÉRIGÈNE	MUTAGÈNE	TOXIQUE POUR LA REPRODUCTION
<b>H350</b> Peut provoquer le cancer.	<b>H340</b> Peut induire des anomalies génétiques.	<b>H360</b> Peut nuire à la fertilité ou au fœtus.
<b>H351</b> Susceptible de provoquer le cancer.	<b>H341</b> Susceptible d'induire des anomalies génétiques.	<b>H361</b> Susceptible de nuire à la fertilité ou au fœtus.
		<b>H362</b> Peut être nocif pour les bébés nourris au lait maternel.

**TABLEAU N° 2**  
Ingrédients ciblés pour la réduction ou l'élimination

ABRÉVIATION	NOM DU PRODUIT CHIMIQUE	NUMÉRO DE REGISTRE CAS
HQ	Hydroquinone	123-31-9
MMBP	Bis(2-hydroxy-3-tert-butyl-5-methylphenyl) méthane	119-47-1
DMPT	N, N-diméthyl-p-toluidine	99-97-8

**TABLEAU N° 3****Ingrédients ciblés et mentions actuelles des dangers préoccupants**

ABRÉVIATION	MENTIONS DE DANGER
HQ	H341 Susceptible d'induire des anomalies génétiques. H351 Susceptible de provoquer le cancer.
MMBP	H361 Susceptible de nuire à la fertilité ou au fœtus.
DMPT	H350 Peut provoquer le cancer.

**ADHÉSIFS INSTANTANÉS DE LOCTITE**

L'hydroquinone (HQ) et le 2,2'-méthylènebis (4-méthyl-6-tert-butylphénol) (MMBP) constituent des exemples de stabilisants de radicaux libres. Ce sont des additifs essentiels pour la composition de toute formule d'adhésif instantané car leur fonction principale consiste à piéger activement les radicaux libres qui pourraient déclencher la polymérisation du monomère cyanoacrylate. Autrement dit, ils permettent d'assurer que l'adhésif reste liquide dans la bouteille pendant sa durée de conservation. Les adhésifs instantanés de LOCTITE contiennent seulement de très faibles quantités de ces produits chimiques, et les produits finis ne sont pas catégorisés comme CMR.

L'équipe de R. et D. de Henkel a entrepris un vaste programme pour déterminer et confirmer d'autres options de stabilisants de radicaux libres qui ne sont pas classés comme CMR. Un nouvel ensemble de stabilisants en a résulté, ce qui a permis à Henkel d'enlever la HQ des formules de LOCTITE 401, de LOCTITE 406 et de LOCTITE 495, et la HQ et le MMBP de LOCTITE 454, de LOCTITE 3090 et de LOCTITE 3092. Ces nouveaux ingrédients ne doivent pas être indiqués comme des composants dangereux sur la FDS des produits en raison de leurs faibles niveaux et de leurs excellentes caractéristiques en matière de santé et de sécurité.

Le tableau n° 4 présente les niveaux actuels par rapport aux nouveaux niveaux des ingrédients préoccupants, et ces niveaux améliorés servent de nouvelles limites dans les spécifications pour garantir la conformité dans l'ensemble du processus de fabrication. Il est important de noter que, bien que ces ingrédients ne fassent plus partie de la composition des formules des produits LOCTITE, la présence de traces de ces ingrédients est possible en raison des processus de fabrication partagés et/ou des impuretés de certaines matières premières. De ce fait, Henkel a pris la mesure supplémentaire d'introduire un niveau de spécification bas (<50 ppm pour la HQ < 100 ppm pour le MMBP), et ce niveau est désormais vérifié dans chaque lot après la fabrication.

Les répercussions de ces améliorations sur les FDS seront différentes en fonction des produits et des régions du monde en raison des différences de législations entre les pays et les régions. Le tableau n° 5 montre un exemple des répercussions de la nouvelle formule par rapport à l'actuelle sur la FDS européenne du LOCTITE 454.

**TABLEAU N° 4**  
Niveaux actuels c. améliorés des ingrédients CMR par produit de Henkel

PRODUIT DE HENKEL	NIVEAU ACTUEL DU PRODUIT	NIVEAU AMÉLIORÉ DU PRODUIT
LOCTITE 401	> 800 ppm HQ	HQ = < 50 ppm
LOCTITE 406	> 800 ppm HQ	HQ = < 50 ppm
LOCTITE 495	> 800 ppm HQ	HQ = < 50 ppm
LOCTITE 454	> 800 ppm HQ, > 2.200 ppm MMBP	HQ = < 50 ppm; MMBP = < 100 ppm
LOCTITE 3090	> 800 ppm HQ, > 2.200 ppm MMBP	HQ = < 50 ppm; MMBP = < 100 ppm
LOCTITE 3092	> 800 ppm HQ, > 2.200 ppm MMBP	HQ = < 50 ppm; MMBP = < 100 ppm

**TABLEAU N° 5**  
Répercussions sur la FDS européenne de LOCTITE 454 : actuel c. amélioré

SECTION DE LA FDS EUROPÉENNE	FORMULE DE LOCTITE 454 ACTUELLE 	FORMULE DE LOCTITE 454 AMÉLIORÉE 
3	La composition et les informations sur les ingrédients indiquent la HQ et le MMBP.	Le cyanoacrylate d'éthyle est le seul produit chimique dangereux cité dans la section 3
8	Contrôles d'exposition/protection individuelle en raison de la HQ	Les LEMT* associées à la HQ sont enlevées de cette section
11	Informations toxicologiques indiquées relatives à la HQ	Les informations toxicologiques associées à la HQ sont enlevées
12	Informations écologiques indiquées relatives à la HQ	Les informations écologiques associées à la HQ sont enlevées

\* LEMT : Limites d'exposition en milieu de travail.

Une des exigences fondamentales de ce programme consistait à maintenir le rendement existant des produits LOCTITE. Un processus de validation exhaustif a été réalisé pour s'assurer que le rendement des produits n'était pas compromis par ces améliorations. Des fichiers de données détaillées ont été développés et sont disponibles sur demande. Le nom des produits sur les fiches techniques (FT) n'a pas été modifié en raison de cette amélioration. Un échantillon de ces données de validation est fourni pour le produit LOCTITE 401 dans les tableaux n° 6 et 7.

**TABLEAU N° 6**  
Temps de fixation de LOCTITE 401 sur divers matériaux : actuel c. amélioré.

TEMPS DE FIXATION (EN SECONDES)	FORMULE DE LOCTITE 401 ACTUELLE	FORMULE DE LOCTITE 401 AMÉLIORÉE
Acier	< 5	< 5
Aluminium	< 5	< 5
ABS	< 5	< 5
PVC	< 5	< 5
PC	5 à 10	5 à 10
Papier	< 5	< 5

**TABLEAU N° 7**  
Résistance au cisaillement en traction de LOCTITE 401 sur divers matériaux : actuel c. amélioré

RÉSISTANCE AU CISAILLEMENT EN TRACTION (N/MM <sup>2</sup> )	FORMULE DE LOCTITE 401 ACTUELLE	FORMULE DE LOCTITE 401 AMÉLIORÉE
ABS	7 (DS)	7 (DS)
PVC	7 (DS)	6,7 (DS)
PC	10,5 (DS)	10,1 (DS)
Acier doux grenailé	20	20,2
Aluminium	12,4	12,5

DS = Défaillance du substrat (notés pour tous les plastiques testés)

## ACCÉLÉRATEURS DE LOCTITE

Les apprêts et les accélérateurs pour adhésifs instantanés, qui sont généralement des produits à base de solvants, contenant un ou plusieurs ingrédients actifs, sont utilisés dans certaines situations pour obtenir le rendement souhaité. Par exemple, bien que les adhésifs instantanés soient connus pour leur rapidité extrême de fixation, leur vitesse de polymérisation n'est peut-être pas satisfaisante si le substrat est acide, ou si le taux d'humidité de l'environnement est faible. Les accélérateurs (comme LOCTITE SF 7452 et SF 7455) peuvent être brossés ou pulvérisés sur la surface des pièces à coller avec une vitesse de polymérisation augmentée. Ils peuvent également être appliqués après la pose de l'adhésif, sur les parties de l'adhésif exposées, après le collage des pièces. La méthode « après application » est souvent utilisée dans des applications uniques, comme sécuriser des fils ou des bobines sur des cartes de circuit imprimées.

Le DMPT a longtemps été employé comme un accélérateur de polymérisation très efficace pour les adhésifs instantanés, autant dans des applications préalables ou postérieures à la pose de l'adhésif. Cependant, le classement de cette matière comme H350 (Peut provoquer le cancer dans le SGH) signifie que cet ingrédient n'est pas souhaitable dans la formule de LOCTITE SF 7452 et SF 7455. Un vaste programme d'examen a été entrepris, et des matières appropriées pour le remplacer ont été trouvées, ce qui permet d'enlever l'exigence de la mention de danger H350 sur l'étiquette du produit.

Ces changements de formulation ont eu des impacts très positifs sur l'étiquetage des accélérateurs LOCTITE Instant Adhesive. Les modifications des pictogrammes de danger apparaissant sur l'étiquette sont présentées dans le tableau 8.

**TABLEAU N° 8**  
Pictogrammes d'étiquettes européennes pour les accélérateurs LOCTITE

PRODUIT DE HENKEL	PICTOGRAMMES DU PRODUIT ACTUEL	PICTOGRAMME DU PRODUIT AMÉLIORÉ
LOCTITE SF 7452		
LOCTITE SF 7455*		

\* S'applique aux versions en aérosol de LOCTITE SF 7455

Dans le cas des accélérateurs améliorés, l'objectif était de s'assurer que les performances étaient également maintenues lorsqu'elles étaient utilisées conjointement avec les adhésifs instantanés LOCTITE. Des données supplémentaires sont disponibles sur demande via les packs de données mentionnés précédemment.

Sur la base des améliorations apportées aux formules, certains changements mineurs seront indiqués sur les fiches techniques (FT) des produits. Ils sont mis en évidence dans les tableaux n° 9, 10 et 11.

**TABLEAU N° 9**

Propriétés sélectionnées de la FT de l'accélérateur SF 7452 de Loctite : actuel c. amélioré

PROPRIÉTÉS DE LA FT	LOCTITE SF 7452 ACTUEL	LOCTITE SF 7452 AMÉLIORÉ
Solvant	Acétone	
Apparence	Liquide transparent, incolore à légèrement ambré	
Ingrédient actif	Amine	Disulfure organique
Temps de fixation Acier grenailé avec LOCTITE 416 (sec.)	≤ 10	
Temps de séchage (sec.)	≤ 30	
Durée de vie sur pièce (min)	< 1	5

**TABLEAU N° 10**

Propriétés sélectionnées de la FT de l'accélérateur SF 7455 de Loctite : actuel c. amélioré

PROPRIÉTÉS DE LA FT	LOCTITE SF 7455 ACTUEL	LOCTITE SF 7455 AMÉLIORÉ
Solvant	Heptane	
Apparence	Liquide transparent, incolore à légèrement ambré	
Ingrédient actif	Amine	Sulfénamide
Temps de fixation Acier grenailé avec LOCTITE 416 (sec.)	≤ 10	
Temps de séchage (sec.)	≤ 30	
Durée de vie sur pièce (min)	< 1	5

# CONCLUSION

Dans le cadre de l'engagement de Henkel envers l'amélioration continue, une nouvelle gamme de solutions d'adhésifs instantanés LOCTITE® a été développée dans le but de réduire les produits chimiques dangereux. En identifiant et en supprimant les produits chimiques désignés par le SGH (Système général harmonisé de classification et d'étiquetage des produits chimiques) comme CMR, ces nouvelles solutions adhésives instantanées améliorent la sécurité au travail, permettant ainsi aux utilisateurs de travailler en toute sécurité. Ces améliorations ont été réalisées sans impact significatif sur les performances ou la durée de vie du produit. Ces innovations dans les adhésifs instantanés et les accélérateurs combinent des formulations améliorées avec la haute qualité et la fiabilité qui font la renommée de la marque LOCTITE.

# ANNEXE 1

Classement détaillé et mentions des dangers pour tous les produits chimiques enlevés des formules.

## HYDROQUINONE (N° DE CAS 123-31-9)

CLASSEMENT DES DANGERS	MENTION DE DANGER
Toxicité aiguë Catégorie 4; voie orale	H302 Nocif en cas d'ingestion.
Sensibilisation cutanée. Catégorie 1	H317 Peut provoquer une irritation cutanée.
Lésions oculaires Catégorie 1	H318 Provoque des lésions oculaires graves.
Mutagène, catégorie 2	H341 Susceptible d'induire des anomalies génétiques.
Cancérogène, catégorie 2	H351 Susceptible de provoquer le cancer.
Danger de toxicité aiguë en milieu aquatique, catégorie 1	H400 Très toxique pour les organismes aquatiques.
Danger de toxicité chronique en milieu aquatique, catégorie 1	H410 Très toxique pour les organismes aquatiques, entraîne des effets néfastes à long terme

## MMBP (N° DE CAS 119-47-1)

CLASSEMENT DES DANGERS	MENTION DE DANGER
Toxicité pour la reproduction, catégorie 2	H361 Susceptible de nuire à la fertilité ou au fœtus.

## DMPT (N° DE CAS 99-97-8)

CLASSEMENT DES DANGERS	MENTION DE DANGER
Toxicité aiguë Catégorie 3; voie orale	H301 Toxique en cas d'ingestion.
Toxicité aiguë Catégorie 3; voie cutanée	H311 Toxique par contact cutané
Toxicité aiguë Catégorie 3; voie respiratoire	H331 Toxique par inhalation.
Toxicité pour certains organes respiratoires ciblés (STOT), catégorie 2	H373 Risque présumé d'effets graves à la suite d'une exposition prolongée ou répétée si inhalé
Cancérogène, catégorie 2	H350 Peut provoquer le cancer.
Danger de toxicité chronique en milieu aquatique, catégorie 3	H412 Nocif pour les organismes aquatiques, entraîne des effets néfastes à long terme

# AUTEURS

**Martin Smyth**

 [martin.smyth@henkel.com](mailto:martin.smyth@henkel.com)

**Áine Mooney**

 [aine.mooney@henkel.com](mailto:aine.mooney@henkel.com)

**Emer Ward**

 [emer.ward@henkel.com](mailto:emer.ward@henkel.com)

**Tammy Gernon**

 [tammy.gernon@henkel.com](mailto:tammy.gernon@henkel.com)

**Susan Reilly**

[susan.reilly@henkel.com](mailto:susan.reilly@henkel.com)

**Alan Corry**

 [alan.corry@henkel.com](mailto:alan.corry@henkel.com)

**Xinyu Wei**

 [xinyu.wei@henkel.com](mailto:xinyu.wei@henkel.com)

**Oliver Droste**

 [oliver.droste@henkel.com](mailto:oliver.droste@henkel.com)

**Joseph Wang**

[joseph.wang@henkel.com](mailto:joseph.wang@henkel.com)

**Prasad Khandagale**

 [prasad.khandagale@henkel.com](mailto:prasad.khandagale@henkel.com)

**Nishant Tale**

 [nishant.tale@henkel.com](mailto:nishant.tale@henkel.com)

**Francine F. Silva**

[francine.f.silva@henkel.com](mailto:francine.f.silva@henkel.com)

**Christine Marotta**

 [christine.marotta@henkel.com](mailto:christine.marotta@henkel.com)

**Udo Hinterseer**

[udo.hinterseer@henkel.com](mailto:udo.hinterseer@henkel.com)