# BONDERITE M-MN 2252

Nom actuel NOVAPHOS M 2252

Juin 2013

PROCEDE DE PHOSPHATATION AU MANGANESE DES SURFACES FERREUSES

## PRESENTATION

**BONDERITE M-MN 2252** est un procédé de phosphatation au manganèse, destiné à former sur les surfaces en acier et en fonte, des revêtements de phosphates mixtes manganèse / fer homogènes, à structure fine, adaptées pour retenir et se combiner avec les huiles de lubrification, présentant ainsi d'excellentes propriétés anti-frottement.

Le procédé **BONDERITE M-MN 2252** est spécialement recommandé pour le traitement de toutes les pièces de friction en acier (pièces mécaniques de moteurs, de machines, d'armes, etc. ...).

**BONDERITE M-MN 2252** s'utilise exclusivement en immersion et convient pour les différentes applications :

- au tonneau
- en panier
- à l'attache

## CARACTERISTIQUES

**BONDERITE M-MN 2252** se présente sous la forme d'un liquide homogène, de couleur verte, aisément miscible à l'eau, de densité 1,33.

**BONDERITE M-MN 2252** revêt un caractère acide fort, une solution à 10 g/l présentant un Ph d'environ 2,5.

**BONDERITE M-MN 2252** forme à la surface des pièces une couche grise à noire très homogène, composée de phosphates de manganèse et de fer (huréaulite) à cristallisation fine.

Cette couche présente une structure particulièrement efficace pour retenir des huiles appliquées ultérieurement, ce qui permet d'éviter les risques de grippage, notamment pendant les périodes de rodage, et de réduire l'usure des pièces en mouvement mises en contact.

**BONDERITE M-MN 2252** convient pratiquement pour tous les alliages d'acier (contenant moins de 5 % d'éléments nobles, tels que le chrome, le nickel, le molybdène, etc. ...) et la fonte.

Par ailleurs, **BONDERITE M-MN 2252** suivi d'un post rinçage passivant et d'une finition grasse, permet d'obtenir de bonnes propriétés anticorrosion.

**BONDERITE M-MN 2252** ne nécessite l'utilisation que d'un seul produit pour le montage et l'enrichissement du bain et est facilement distribuable par pompe doseuse.

## MISE EN ŒUVRE

Toutes les étapes de l'élaboration des pièces sont importantes pour la contribution au résultat final.

En particulier, il est indispensable que les pièces arrivent débarrassées de toute contamination provoquée par les opérations de soudure, meulage, etc. ... ainsi que de toute trace de rouille.

Saphonyx

GAMME OPERATOIRE

1) Considérations générales

La gamme opératoire et les conditions de traitement des pièces dépendent d'un certain nombre d'éléments :

- Fonction des pièces.

- Nature de l'acier : plus ou moins allié.

- Etat de surface : rectifié, rodé, avec ou sans traitement thermique, ...

- Type de traitement thermique subi par les pièces.

- Moyens de préparation de surface disponibles dans l'usine :
(pré-dégraissage interopérations, décapage mécanique ou chimique ).
Les conditions de formation et la qualité de la couche de phosphate de manganèse/fer obtenue dépendent très largement du cycle de prétraitement et en particulier des considérations suivantes :

- Le dégraissage solvant ou la préparation mécanique des surfaces conduit à une cristallisation fine et homogène, alors qu'avec les dégraissants alcalins forts, elle est grossière et hétérogène.

- De même, les décapages en milieu chlorhydrique ou sulfurique engendrent la formation de cristaux grossiers.

- Pour obtenir des traitements satisfaisants après dégraissage alcalin ou décapage acide, il est indispensable de traiter les pièces dans un bain d'affineur qui permet la formation degermes de cristallisation à partir desquels se développe une couche de phosphatation à structure fine et homogène.

Cette opération de germination doit être effectuée juste avant le bain de phosphatation et sans rinçage intermédiaire.

2) Séquence opératoire type

La séquence opératoire type est la suivante :

- Dégraissage alcalin
* avec un produit approprié (une ou plusieurs cuves)

- Rinçage courant
* si possible en cascade

- Décapage acide (facultatif)
* uniquement si nécessaire

- Rinçage courant
* si possible en cascade

- Rinçage Affineur

- Phosphatation au Manganèse
* **BONDERITE M-MN 2252**

- Rinçage courant
* si possible en cascade

- Rinçage chaud
* éventuellement avec neutralisant (ou rinçage passivant)

- Séchage - Huilage.

3) Les différentes étapes

1°) Dégraissage

Pour l'élimination des salissures grasses, l'emploi de dégraissants solvants purs ou en émulsion dans l'eau n'est pas toujours souhaitable.

En effet, si ces derniers permettent d'obtenir directement une couche de phosphatation très fine, ils présentent de nombreux inconvénients :

- non élimination des particules minérales (poussières, pâtes de rodage, etc. ...).
- Toxicité / Inflammabilité.
- Rejet interdit.

Saphonyx

En fonction de l'état de surface des pièces, le recours à un dégraissant alcalin doux doit donc être privilégié quand cela est possible (pièces peu grasses et sans traitement thermique) -.

Mais le plus souvent, l'emploi de produit alcalin se révèle nécessaire pour obtenir une action dégraissante complète sur les surfaces à traiter .

2°) Décapage

Dans le cas de pièces oxydées, ayant un taux d'écrouissage élevé ou encore ayant subi un traitement thermique, il est nécessaire d'effectuer un décapage de ces pièces, pour obtenir une surface réactive dans le bain de phosphatation.

Cette opération peut être effectuée par voie mécanique (sablage, grenaillage) conduisant à une couche de phosphatation fine, mais n'est pas toujours réalisable sur chaîne.

Le recours à la voie chimique est alors nécessaire en utilisant l'une des deux solutions suivantes :

Acide chlorhydrique (à 33 %) 50 % + inhibiteur 2 à 3 ml/l 20 à 25 °C.

Acide sulfurique (à 90 °C) 10 à 12 % + inhibiteur 2 à 3 ml/l 40 à 60 °C.

Dans certains cas très délicats, le recours à des produits de décapage plus agressifs peut être envisagé.

Toutefois, dans tous les cas, le temps de décapage doit être le plus court possible afin de minimiser son action néfaste sur la structure du revêtement ultérieur.

3°) Rinçage affineur

L'emploi de rinçage affineur est indispensable lorsque, dans un cycle de prétraitement, figure un dégraissage alcalin fort ou un décapage acide.

L'affineur permet de créer à la surface du métal un nombre très élevé de sites réactifs à partir desquels, se produit la germination des cristaux de phosphate de manganèse/fer et ultérieurement, c'est la densité de ces sites qui détermine la finesse de structure du revêtement.

L'affineur est composé de deux produits utilisés à raison de 1 à 3 g/l chacun.

Ces composés sont dispersés dans un seau rempli d'eau chaude avant d'être ajoutés au bain.

Ce mélange n'est pas soluble dans l'eau et doit donc être maintenu constamment en suspension par une agitation permanente du bain (même pendant les arrêts de production) à l'aide d'une rampe d'air comprimé ou par agitation mécanique.

La température du bain est comprise entre 20 et 40 °C et le temps d'immersion est d'environ 1 à 2 minutes.

La qualité du traitement final dépend beaucoup de l'état d'activité de ce bain, mais comme il n'existe pas de méthode de dosage pertinente, le renouvellement du bain doit être effectué dès que son efficacité diminue, malgré les rajouts de produit effectués, ou de préférence selon une périodicité établie (par exemple chaque semaine) à partir des éléments de production de la chaîne.

***Nota :*** *Les pièces dégraissées en phase vapeur et non décapées ne doivent pas passer dans ce bain.*

4°) Phosphatation

La mise en œuvre du bain de phosphatation doit se dérouler de la façon suivante :

* Remplir la cuve aux 3/4 avec de l'eau industrielle et porter le bain vers 90 °C.

* Ajouter ensuite lentement sous agitation le **BONDERITE M-MN 2252** à raison de 80 à 100 litres (106 à 133 kg) par 1000 litres de bain.

* Compléter le niveau du bain avec de l'eau industrielle et le chauffer ensuite à 95 °C.

* Introduire alors environ 1 kg de laine de fer soigneusement dégraissée (grenaille de fer ou paille d'acier) par 1000 litres de bain, de façon à dissoudre au minimum 0,5 g/l de fer.
*Cette réaction de dissolution est assez vive.*

Saphonyx

* Vérifier ensuite la température du bain qui doit être de 95 à 98 °C. *(proche de l'ébullition, mais sans l'atteindre).*

* Le bain est alors prêt à fonctionner.
Le temps d'immersion peut varier de 5 à 15 minutes (en général 10 minutes) selon la nature du métal et les conditions de travail de l'installation. Ce temps ne doit pas excéder 15 minutes.

Il se produit, dès le début de l'introduction des pièces, un dégagement d'hydrogène assez important et , en général, les pièces sont retirées du bain environ 3 minutes après la fin de ce dégagement gazeux (attention toutefois : ce dégagement peut se poursuivre si l'acidité libre du bain est trop élevée).

5°) Rinçages finaux - Séchage

Après le traitement de phosphatation, les pièces doivent être soigneusement rincées à l'eau industrielle froide courante, puis à l'eau chaude afin de faciliter le séchage.

Dans ce dernier rinçage chaud, il est possible d'ajouter :

- un composé passivant à 0,3 - 0,8 ml/l pour accroître les propriétés anticorrosion.

- un sel neutralisant pour combattre les éventuels entraînements acides.

Puis les pièces sont aussitôt séchées.

6°) Finition

Les pièces sont ensuite immergées dans une finition huileuse ou imprégnées du lubrifiant de frottement adapté à l'application recherchée.

**EQUIPEMENT**

1°) Dégraissage alcalin

La cuve peut être en acier doux et comprend un système d'agitation pour renouveler la solution en contact avec la surface à traiter (recirculation du bain, ou rampe d'air sur pressé à faible débit).

2°) Décapage

La cuve doit impérativement être protégée par un revêtement plastique (PVC – polypropylène).

Un système de chauffage utilisant des matériaux résistants également au milieu acide est à prévoir de façon à obtenir une température de bain constante.

3°) Rinçage affineur

La cuve est en acier ordinaire.

Le système d'agitation par rampe d'air sur pressé est ici **indispensable**, car le bain doit toujours être brassé pour éviter la précipitation des sels en suspension.

4°) Phosphatation

La cuve et l'ensemble des équipements sont réalisés exclusivement en acier inoxydable du type AISI 316 L, ou en matériaux plastiques résistant à des températures élevée (Téflon).

La profondeur de la cuve est suffisante pour permettre le dépôt et le tassement des boues, ce qui prévient leur mise en suspension et évite qu'elles n'atteignent le panier ou le tonneau contenant les pièces à traiter. Pour cela, la cuve possède un fond tronconique ou au minimum un fond incliné.

La décantation des boues et le nettoyage de la cuve se font par transvasement périodique dans les cuves de rinçage ou par élimination par un système approprié (décanteur, filtre presse, ...).

Le système de chauffage ne doit pas être placé sur le fond de la cuve, car cela entraînerait par convection la remise en suspension des boues.

Saphonyx

Les éléments de chauffage sont placés verticalement le long des parois et leur surface doit être la plus grande possible pour limiter la formation de tartre isolant ; la meilleure solution étant le système de chauffage par échangeur de chaleur situé à l'extérieur de la cuve.

Pour éviter un entartrage accéléré, la charge des résistances électriques doit être limitée à 2 Watt/cm² ; de même la température du fluide thermique ne doit pas dépasser 130 °C.

Etant donné la température élevée du bain, l'évaporation de l'eau est très rapide ; il est donc recommandé de mettre en place un système de rajout automatique pour le maintien permanent à niveau.

PARAMETRES OPERATOIRES

Pour un bon fonctionnement du bain, les paramètres suivants doivent être maintenus :

***** Concentration : 80 à 100 ml/l.
***** Température : 95 à 98 °C.
***** Temps de contact : 5 à 15 mn.
***** Acidité libre (AL) : 6 à 8 points.
***** Acidité totale (AT) : 45 à 60 points.
***** Rapport AT/AL : 6 à 7,5 *
***** Teneur en fer : 0,5 à 4 g/l.

***Nota*** **:** *Toutefois, en fonction de la configuration des installations et de la nature des pièces traiter (type de matériaux, état de surface, etc ...), ces paramètres peuvent être légèrement modifiés et sont fixés par nos services techniques après la période de démarrage de chaque ligne de traitement, pour satisfaire à des exigences particulières.*

* Voir observations page 9.

**METHODE DE CONTRÔLE ET D'ENRICHISSEMENT**

Le contrôle du bain de phosphatation porte essentiellement sur trois paramètres suivants :

. Acidité libre
. Acidité totale
. Teneur en fer dissous

1) Détermination de l'acidité libre

. Prélever un échantillon du bain et le laisser refroidir à température ambiante.

. Passer la solution sur un filtre papier pour éliminer les insolubles.

. A l'aide d'une pipette, prélever 10 ml de bain filtré et les introduire dans un erlenmeyer.

. Ajouter environ 50 ml d'eau distillée et 3 à 4 gouttes de bleu de bromophénol.

. Titrer par une solution de soude caustique 0,1 N jusqu'au virage de l'indicateur du jaune au bleu vert.
. Soit $V_1$ ml versés.

*Expression du résultat :*

Le nombre de ml de solution de soude caustique 0,1 N versés indique le nombre de points d'acidité libre.

Nombre de points d'acidité libre = $V_1$

2) Détermination de l'acidité totale

. A l'aide d'une pipette, prélever 10 ml de bain filtré et les introduire dans un erlenmeyer.

. Ajouter environ 50 ml d'eau distillée et 3 à 4 gouttes de phénolphtaléine.

. Titrer par une solution de soude caustique 0,1 N jusqu'à l'apparition d'une coloration rose.

. Soit $V_2$ ml versés.

*Expression du résultat :*

Le nombre de ml de solution de soude caustique 0,1 N versés indique le nombre de points d'acidité totale.
Nombre de points d'acidité totale = $V_2$

saphonyx

***Nota :*** *Pour réduire la consommation de solution de titrage (soude caustique 0,1 N) lors du dosage de l'acidité totale, il est possible de réduire la valeur de la prise d'essai à 2 ml. Dans ce cas, le volume $V_2$ versé est à multiplier par 5 pour obtenir le pointage en acidité totale.*

3) Teneur en fer dissous

. A l'aide d'une pipette, prélever 10 ml de bain filtré et les introduire dans un erlenmeyer.

. Ajouter environ 50 ml d'eau distillée et, avec précaution, 5 ml de solution d'acide sulfurique à 50 %.

. Titrer par une solution de permanganate de potassium 0,1 N jusqu'à l'apparition d'une teinte rose persistant au moins 15 secondes.

. Soit $V_3$ ml versés.

*Expression du résultat :*

Teneur en fer (g/l) = $V_3$ x 0,56

**Ajustement des paramètres**

Dans la pratique, l'ajustement du bain se fait essentiellement à partir du contrôle de l'acidité totale et ajout en conséquence de **BONDERITE M-MN 2252**, soit à l'aide d'une pompe doseuse, soit par ajouts manuels.

Toutefois, il convient de procéder périodiquement au contrôle des autres paramètres :
Acidité Libre, rapport AT/AL - teneur en fer.

Pour cela un certain nombre d'informations sont à prendre en considération pour suivre l'évolution de ces paramètres.

a) Acidités Libre et Totale

Un bain monté à 90 ml/l présente une acidité libre de 7,2 points et une acidité totale de 50 points.

En cas de dérive des paramètres d'acidité, ceux-ci sont ajustés de la façon suivante :

- Pour augmenter l'acidité libre de 0,1 point, ajouter 1,25 litre/$m^3$ de **BONDERITE M-MN 2252**.
- Pour diminuer l'acidité libre de 0,1 point, ajouter 60 g/$m^3$ de carbonate de manganèse.
- Pour augmenter l'acidité totale de 1 point, ajouter 1,8 litre/$m^3$ de **BONDERITE M-MN 2252**

b) Calcul du rapport d'acidité

Le rapport d'acidité est le quotient de l'acidité totale par l'acidité libre (R = AT/AL).

Ce rapport R est fixé en fonction du type de pièces et de la nature de l'acier à traiter et doit être maintenu constant.

Il ne doit en aucun cas être inférieur à 5,5.

En général, R est compris entre 6 et 7,5.

Dans certains cas extrêmes, pour des aciers alliés ou des aciers ayant subi des traitements thermiques (cémentation, nitruration, etc...) les rendant sensibles à l'attaque acide, il peut être nécessaire d'élever ce rapport vers 8 à 10, ou d'abaisser la température de travail à 90 °C.

Lors du travail du bain, ce rapport a tendance à diminuer (l'acidité libre augmente).

Pour diminuer l'acidité libre de 1 point (donc augmenter R), ajouter comme indiqué précédemment 600 g/$m^3$ de carbonate de manganèse.

L'ajout se fait par petites quantités en attendant à chaque fois l'arrêt du dégagement gazeux qui en résulte.

Un rapport R trop faible conduit à la formation d'un revêtement hétérogène rougeâtre. Cela se traduit aussi par la présence d'un dégagement gazeux dans le bain même sans pièces immergées.

*Nota : Lors du montage du bain de* **BONDERITE M-MN 2252** *ce rapport peut être légèrement supérieur à 7. Pour le diminuer, il suffit de maintenir le bain à 95 °C pendant environ 2 heures, ce qui entraîne une augmentation de l'acidité libre.*

Saphonyx

c) Teneur en fer

La teneur en fer ferreux dans le bain est un paramètre très important.

En effet, la présence de fer est nécessaire pour son bon fonctionnement (d'où l'introduction de laine de fer au montage du bain). Mais une valeur trop élevée provoque un affaiblissement des performances du revêtement, en particulier pour la qualité anticorrosion et le pouvoir lubrifiant (perte d'adhérence et obtention d'une teinte gris clair).

La teneur en fer du bain est donc, en général, maintenue aux alentours de 2 g/l.

Au-delà de 4 g/l, il est nécessaire de procéder à une correction.
Pour augmenter la teneur en fer du bain, il suffit de dissoudre de la laine de fer.
Par contre, pour éliminer l'excès de fer, la méthode consiste à oxyder le fer ferreux en fer ferrique insoluble qui précipite.
Le mode opératoire est le suivant :

Ajouter avec précaution 1 g/l d'eau oxygénée à 110 volumes (ou peroxyde d'hydrogène à 30 %) pour précipiter 1 g/l de fer ferreux (*nota : attention, il s'agit d'un oxydant puissant).*

Après la fin de la réaction, contrôler l'acidité libre du bain (car l'addition préalable d'eau oxygénée l'a fait croître) et la corriger à l'aide de carbonate de manganèse.

Cette opération provoque la formation de boues.

d) Recommandations pratiques

La teneur en fer du bain varie peu si le rapport surface à traiter/volume de bain est maintenu à environ 0,8 à 1 m²/100 litres.

Après chaque addition corrective (laine de fer, eau oxygénée, carbonate de manganèse), il faut attendre la fin des réactions pour que le bain retrouve sa stabilité et que la phosphatation puisse reprendre (en particulier laisse décanter les précipités formés, sous peine d'apparition de poudrage sur les pièces).

Si la quantité de boues dans le bain devient trop importante, provoquant une gêne au niveau du traitement, opérer comme suit :
- laisser décanter le bain.
- transvaser la partie claire dans une cuve de réserve.
- éliminer les boues et nettoyer la cuve.
- remettre le bain en place, ajuster le niveau et compléter un produit après analyse.

Il est conseillé de laisser le moins longtemps possible le bain de **BONDERITE M-MN 2252** en chauffe en dehors des heures de traitement pour éviter une augmentation de l'acidité libre du bain.

## CARACTERISTIQUES DE LA COUCHE OBTENUE

Le procédé **BONDERITE M-MN 2252** permet d'obtenir des couches uniformes, de couleur grise très denses, constituées de fins cristaux de phosphates métalliques (la finesse de ceux-ci peut être ajustée en agissant sur la gestion de l'affineur de grain).

La couche est formée de phosphates complexes de manganèse et de fer (cristaux d'huréaulite).

La teinte de la couche dépend, en particulier, de la nature des aciers traités.

Le poids de couche déposé est généralement compris entre 10 et 30 grammes par m², les épaisseurs variant de 5 à 15 microns.

D'une façon générale, la finesse des cristaux de phosphates formés et l'épaisseur de la couche dépendent essentiellement des paramètres suivants :

- nature du métal
- état de surface d'usinage
- traitement thermique
- teneur en fer du bain
- gamme de pré-traitement.

Les meilleurs résultats sont obtenus sur les pièces n'ayant pas été soumises aux dégraissants alcalins forts et non décapées.

Saphonyx

## PRECAUTIONS - RECOMMANDATIONS POUR LA MANIPULATION

**BONDERITE M-MN 2252** est un produit acide fort, renfermant de l'acide phosphorique ; les précautions à observer sont donc celles relatives à la manipulation de ce type de produit.

Le contact avec la peau et les yeux peut provoquer de sévères irritations ou brûlures.

Le port de bottes, gants, lunettes, vêtements de protection est recommandé.

En cas de contact avec les yeux ou l'épiderme, laver immédiatement et abondamment avec de l'eau et consulter un spécialiste.

*Nota : Pour plus de précisions, consulter la fiche de données de sécurité.*

## CONDITIONS DE STOCKAGE

**BONDERITE M-MN 2252** doit être stocké en récipient fermé, dans une zone tempérée, à l'abri du gel.

Ne pas mélanger avec des produits caustiques.

## REJETS

Le bain de **BONDERITE M-MN 2252** se régénère continuellement par addition et élimination des boues.

Toutefois, en cas de pollution du bain, ou lorsque la teneur en matières en suspension est trop élevée, le rejet du bain peut être envisagé.
Dès lors, il convient de procéder comme suit :

* neutralisation par la chaux pour précipiter les sels métalliques.
* ajustement du pH.
* décantation des boues formées.

Vérifier la conformité de l'effluent avec la législation en vigueur.

**ADDITIONAL INFORMATION**
**Clause de non-responsabilité**
**Note :**

L'information fournie dans cette Fiche Technique (FT) y compris les recommandations d'utilisation et d'application du produit est basée sur notre connaissance et notre expérience de ce produit à la date d'établissement de cette FT. Le produit est susceptible de présenter différentes variétés d'application ainsi que des modalités différentes d'application et de fonctionnement dans votre environnement qui échappent à notre contrôle. En conséquence, Henkel n'est pas responsable ni de l'adéquation de notre produit aux procédés de production et aux conditions dans lesquelles vous l'utilisez ni des applications et résultats attendus. Nous recommandons fortement que vous pratiquiez vos propres vérifications et essais préalables pour confirmer une telle adéquation de notre produit.
Toute responsabilité au regard de l'information contenue dans la Fiche Technique (FT) ou toute autre recommandation écrite ou orale concernant le produit est exclue sauf si une telle responsabilité est expressément acceptée par ailleurs, sauf en cas de dommage corporels ou mortels dus à notre négligence et sauf au titre des dispositions légales en matière de responsabilité des produits.

**Pour des produits livrés par Henkel Belgium NV, Henkel Electronic Materials NV, Henkel Nederland BV, Henkel Technologies France SAS and Henkel France SA, veuillez noter, en complément, que :** Dans le cas où la responsabilité de Henkel serait néanmoins engagée sur quelque fondement juridique que ce soit, cette responsabilité ne pourra en aucun cas être supérieure au montant de la livraison concernée.

**Pour des produits livrés par Henkel Colombiana, S.A.S. l'exclusion de responsabilité suivante est applicable :**
L'information fournier dans cette Fiche Technique (FT) y compris les recommandations d'utilisation et d'application du produit est basée sur notre connaissance et notre expérience de ce produit à la date d'établissement de cette FT. En conséquence, Henkel n'est pas responsable ni de l'adéquation de notre produit aux procédés de production et aux conditions dans lesquelles vous l'utilisez ni des applications et résultats attendus. Nous recommandons fortement que vous pratiquiez vos propres vérifications et essais préalables pour confirmer une telle adéquation de notre produit.
Toute responsabilité au regard de l'information contenue dans la Fiche Technique (FT) ou toute autre recommandation écrite ou orale concernant le produit est exclue sauf si une telle responsabilité est expressément acceptée par ailleurs, sauf en cas de dommage corporels ou mortels dus à notre négligence et sauf au titre des dispositions légales en matière de responsabilité des produits.

**Pour des produits livrés par Henkel Corporation, Resin Technology Group, Inc., ou Henkel Canada Corporation, l'exclusion de responsabilité suivante est applicable :**
Les données contenues dans ce document sont fourniers à titre d'information seulement et sont considérées comme fiables. Nous ne pouvons pas assumer la responsabilité de résultats obtenus par des tiers à partir de méthodes sur lesquelles nous n'avons aucun contrôle. Il est de la responsabilité de l'utilisateur de déterminer l'adéquation à son besoin de toute méthode de production décrite dans ce document, et de mettre en œuvre toutes les mesures qui s'imposent pour la protection des personnes et des biens contre tous risques pouvant résulter de la mise en œuvre et de l'utilisation des produits.

Saphonyx

En fonction de ce qui précède, **Henkel dénie toutes garanties implicites ou explicites, y compris les garanties liées à l'aptitude à la vente ou d'adéquation à un besoin particulier, résultant de la vente ou de l'utilisation de produits de Henkel.**

**Henkel dénie notamment toutes poursuites pour des dommages incidents ou conséquents quels qu'ils soient, y compris les pertes financières d'exploitation.**
La présentation dans ce document de processus ou de composition ne doit pas être interprétée comme le fait qu'ils sont libres de tous brevets détenus par des tiers ainsi que comme une licence de brevet détenue par Henkel pouvant couvrir de tels procédés ou compositions. Nous recommandons ici à l'utilisateur potentiel de vérifier par des essais l'application envisagée avant de passer à une application répétitive, les données présentées ici ne servant que de guide. Ce produit peut être couvert par un ou plusieurs brevets ou licences ou demandes de brevet tant aux USA que dans d'autres pays.

**Utilisation des marques**
Sauf indications contraires, toutes les marques citées dans ce document sont des marques déposées par Henkel Corporation aux Etats-Unis et ailleurs. ® indique une marque déposée auprès de U.S. Patent and Trademark Office.

Saphonyx