

## **TECHNIQUE D'APPLICATION**

Pour obtenir le meilleur résultat à partir de nos systèmes pulvérisés, il existe des consignes qui doivent être observées. Vous trouverez ci-dessous les recommandations nécessaires pour l'application des systèmes de polyuréthane pulvérisés.

CE GUIDE D'APPLICATION DU POLYURÉTHANNE PAR PULVÉRISATION EST POUR RÉFÉRENCE GÉNÉRALE SEULEMENT. LES UTILISATEURS DOIVENT EUX-MÊMES, S'ASSURER DE L'APPLICABILITÉ ET DE L'À-PROPOS DU PRODUIT AVANT SA PULVÉRISATION. BASF N'ASSUME AUCUNE RESPONSABILITÉ POUR TOUT DOMMAGE OU TOUTE RÉCLAMATION PAR TOUTE PERSONNE UTILISANT LE PRODUIT SUR LA BASE DES PRÉSENTES LIGNES DIRECTRICES.

## **PRÉPARATION DU SUBSTRAT**

Il ne doit y avoir aucune trace d'huile, de graisse, de cire, de rouille, d'oxydation, de saleté ni d'eau sur le substrat à pulvériser. Certaines surfaces métalliques nécessiteront un décapage au jet de sable et un apprêt pour favoriser l'adhérence de la mousse. Sur d'autres surfaces peu adhérentes, il faudra avoir recours à des moyens mécaniques pour favoriser l'accrochage de la mousse.

La température du substrat est un élément prépondérant qui influe sur la masse volumique et l'adhérence de la mousse. Pour l'obtention maximale, la température des surfaces devrait être à +21°C (+70°F) ou plus. Parce qu'il n'est pas toujours pratique de maintenir la température de la surface à la température idéale, nous devons faire des compromis pour les conditions plus froides. Vous trouverez dans la section **Pulvérisation par temps froid**, toutes les informations nécessaires pour effectuer le travail. Si l'on a quelque doute quant aux résultats, faire un essai sur le substrat. L'eau (pluie, brouillard, condensation, etc.) réagit avec l'isocyanate et a un effet sur la mousse et sur les propriétés du produit, tout particulièrement sur son adhérence. S'il y a lieu, protéger la zone de travail contre la pluie, la neige, la rosée, etc. en installant un abri temporaire. La mousse ne devrait pas être pulvérisée lorsque l'humidité relative est à plus de 80% parce que sinon, les propriétés de la mousse seront affectées. Lorsque le vent souffle à plus de 10 milles (15 kilomètres) à l'heure, la mousse qu'il entraîne et la chaleur qu'il absorbe représentent des pertes considérables qui, dans le cas de la chaleur absorbée, affectent les propriétés thermiques et la masse volumique (densité) de la mousse. Dans de telles conditions, la surface de la mousse en sera affectée. Prendre les précautions qui s'imposent pour éviter que le farinage (overspray) et les vapeurs ne contaminent les postes de travail adjacents lorsque la vitesse du vent est supérieure à celle qui est recommandée pour la pulvérisation. On conseille alors d'utiliser une paroi coupe-vent.

## **PULVÉRISATION PAR TEMPS FROID**

Même s'il est préférable de pulvériser la mousse de polyuréthane lorsque la température ambiante et celle du substrat sont de +21°C (+70°F) ou plus, il est possible de procéder à la mise en œuvre à des températures bien en deçà de 0°C (+32°F), à condition que l'on prenne les précautions d'usage et que l'on utilise un mélange approprié.

Le polyuréthane s'obtient par le mélange de l'isocyanate et de la résine, lorsqu'il se rencontre dans la chambre à mélange du pistolet de pulvérisation. La réaction est exothermique, c'est à dire qu'elle s'accompagne d'un dégagement de chaleur. La chaleur produite par la réaction chimique fait en sorte que l'agent de gonflement se vaporise et provoque une plus grande expansion de la mousse. Tout le processus est contrôlé par le

type de formulation et il est important que la montée de la mousse soit terminée avant que la mousse ne soit rigide.

### **Les basses températures influent sur les réactivités de deux façons :**

1. Elles ralentissent les réactions chimiques.
2. La chaleur de la mince couche de produits chimiques est absorbée par le substrat au contact.

L'effet de la température du substrat est beaucoup plus important en ce qui concerne la perte de chaleur que ne peut l'être la température de l'air ambiant, étant donné que le transfert de chaleur entre un liquide et l'air se fait beaucoup plus lentement que celui entre un liquide et un solide. Par conséquent, si la température du substrat est trop basse, la chaleur de la réaction sera absorbée si rapidement par le substrat que l'agent d'expansion, qui bout à +32°C (+90°F), n'aura pas le temps de se vaporiser, empêchant ainsi la formation de la mousse.

On serait donc tenté de croire que le rôle de la température ambiante est secondaire en ce qui concerne le problème de la pulvérisation par temps froid. Or, tel n'est pas le cas, surtout à des températures de +5°C (+40°F) et moins. Même si la réaction semble être terminée dans les quelques minutes qui suivent l'application, il n'en demeure pas moins qu'il faut habituellement de 24 à 48 heures avant que la mousse n'atteigne sa résistance maximale. Ainsi, plus la température est basse, et plus le temps de stabilisation est long.

Comme nous l'avons déjà signalé, la réaction de la mousse est exothermique et les cellules de la mousse sont remplies de gaz chaud lors de la réaction. Par temps froid, la mousse refroidit rapidement, ce qui entraîne la compression puis la liquéfaction du gaz. Ceci crée un vide dans les cellules et, étant donné que l'air diffuse très lentement à travers les parois des cellules, la pression atmosphérique exerce une tension considérable sur la masse de la mousse. La mousse étant polymérisée en partie seulement et encore à l'état plastique non rigide, la pression en provoque le retrait.

L'adhérence de la mousse au substrat n'étant pas encore complète à ce stade, la mousse ne peut résister aux forces de retrait et se décolle du substrat. Plus la couche est épaisse, plus le problème est important. Si la mousse est mince, il résistera mieux au retrait. Par conséquent, l'adhérence de la mousse est fonction de l'épaisseur de celle-ci. Étant donné que la mousse se rétracte d'avantage sur la bordure extérieure, elle a tendance à se recourber aux extrémités puis à se détacher du substrat.

Pour empêcher le retrait de la mousse par temps froid, il est préférable d'appliquer plusieurs couches minces plutôt que d'appliquer une seule couche épaisse.

**WALLTITE® Cold Temperature Grade (CT)** convient pour la pulvérisation par temps froid lorsqu'on tient compte du problème de retrait et que l'on applique des couches minces.

S'il faut pulvériser de la mousse à une température inférieure à +5°C (+40°F), il est recommandé de consulter les fiches techniques.

### **PULVÉRISATION DE COUCHES ÉPAISSES**

La pulvérisation de couches épaisses, plus de 50 mm (2 pouces), exige une attention soutenue car il faut empêcher la mousse de se fissurer ou de se décoller, particulièrement lorsqu'elle est appliquée sur une grande surface sans aucune cloison pour la compartimenter. Le problème peut être aggravé dans des conditions d'hiver, (voir le paragraphe : Pulvérisation par temps froid).

L'application de couches de 50 mm (2 po) ou moins ne pose généralement pas de problème à moins que la température du substrat ou la température ambiante ne soit inférieure à +10°C (50°F). Dans de telles conditions, et lorsque la mousse est appliquée à un débit élevé sur une grande surface, la contraction de la mousse causée par le passage de la température de pulvérisation à la température ambiante crée des tensions dans la mousse qui excèdent sa résistance et en provoquent le décollement. Dans un cas semblable, la mousse se fendille, tend à se détacher et à s'enrouler aux extrémités. Pour avoir une idée de l'effet de contraction, pulvériser de la mousse sur du carton et regarder les extrémités lever au fur et à mesure que la mousse refroidit.

Il est parfois nécessaire d'appliquer une couche de 101,6 à 152,4 mm (4 à 6 pouces), par exemple dans les entrepôts frigorifiques, les chambres froides, etc. Dans ce cas précis, il faut faire en sorte que la mousse ne se fendille ni ne se détache. L'application de couches épaisses est susceptible de poser plus de problèmes, et ce pour deux raisons :

- 1. L'exothermicité d'une couche épaisse est beaucoup plus importante que celle d'une couche de 2 pouces ou moins. La température des couches de 101.6 à 152.4 mm (4 à 6 po) peut atteindre entre 95°C à 150°C (200°F à 300°F), selon la méthode de mise en œuvre, le débit, le substrat, etc. Lors du refroidissement, la mousse subit des tensions plus grandes et les risques d'échec sont d'autant plus importants.**
- 2. Étant donné l'importance de la masse de la mousse, l'adhérence au substrat met en cause des forces plus grandes que dans le cas d'une couche mince.**

Au fur et à mesure que la mousse refroidit, elle tend naturellement à se rétracter à cause de l'exothermie de la mousse par rapport à la température froide de l'extérieur. Donc le gaz se trouvant dans les cellules encore chaude, va se liquéfier créant un vide partiel dans les cellules et ce vide entraînera une chute de pression. Pour que la mousse soit stable, ses propriétés doivent lui permettre de résister à ces pressions différentielles. De plus, son adhérence au substrat doit être suffisante pour que la mousse résiste aux tensions lors du refroidissement. La mise en œuvre d'une mousse de bonne qualité lui confère une résistance initiale aux tensions suffisante lorsqu'on prend les précautions d'usage en cours d'application. Lorsque la mousse est pulvérisée, elle n'est pas complètement polymérisée et possède donc une grande flexibilité. En règle générale, ceci lui permet de s'étirer suffisamment pour s'adapter aux formes du substrat et aux forces de contraction sans se fissurer. Au fur et à mesure que la mousse se polymérise, elle durcit en prenant sa nouvelle forme et la tension s'élimine. Il faut toutefois des techniques de mise en œuvre spéciales pour que la mousse puisse s'adapter aux changements décrits ci-dessus.

Les mousses qui contiennent de petites cellules sphériques ont une plus grande résistance, celle-ci dépendant de la masse volumique (densité). Lorsqu'on pulvérise une couche épaisse de mousse en un seul passage, les cellules s'allongent dans la direction de l'expansion et la masse volumique (densité) est plus faible. La résistance de ces cellules est beaucoup plus faible dans des directions perpendiculaires à l'axe d'expansion, de sorte que la mousse est moins résistante dans la direction de la contrainte la plus forte provoquée par le refroidissement d'une couche pulvérisée sur un mur ou sur un plafond.

Lorsque la mousse est pulvérisée sur un substrat froid, elle a tendance à être plus friable sur la face touchant au substrat, ceci réduit sa capacité d'adhésion. Il est donc important au début, de pulvériser une couche fine (pas un flash) pour minimiser la force de contraction et ce jusqu'à ce que la période de polymérisation soit complétée et que son effet de friabilité à la face touchant le substrat ait disparu.

**Pour éviter les problèmes susmentionnés, observer les directives suivantes :**

1. Pour obtenir une adhérence maximale, préparer le substrat soigneusement. S'assurer qu'il est sec, propre et libre de toute écaille, saleté, oxydation, huile, graisse et cire. Prendre soin d'appliquer une couche primaire (primer) sur les métaux. Le substrat doit être fixé solidement au bâtiment de manière à ce que durant la période de stabilisation de la mousse, elle ne puisse l'en détacher.
2. Dans le but d'obtenir une densité plus élevée au substrat avec des cellules de bonnes qualités, pulvériser la première couche à une épaisseur variant entre 12,5 à 50 mm (0,5 po à 2 pouces). Laisser refroidir la mousse, préférablement toute une nuit, et vérifier l'adhésion avant de pulvériser à nouveau sur la première couche.
3. Il est très important de prévenir l'accumulation excessive de chaleur dans la mousse. Limiter l'épaisseur de chaque couche à 50 mm (2 po.), laisser refroidir complètement avant d'appliquer une deuxième couche.
4. En période froide, commencer à pulvériser dans les coins et au point de rencontre des murs et des plafonds en appliquant la mousse sur 0,3048 à 0,6096 mètres (1 à 2 pieds) dans chaque direction. Cette façon de faire favorise la polymérisation complète de la mousse à ces endroits et l'empêche de décoller dans les coins.
5. Recommencer à pulvériser de 0,6096 à 0,914 mètres (2 ou 3 pieds) plus loin des bandes de 3 à 4 mètres (10 à 15 pieds) sur les murs ou le plafond et répéter l'opération jusqu'à l'obtention de l'épaisseur désirée il faut éviter l'accumulation de couches épaisses). Laisser un espace de 0,6096 à 0,914 mètres (2 à 3 pieds) avant de procéder à la pulvérisation de la bande suivante.
6. Pour terminer (après une période d'attente de minimum 4 hrs), remplir les espaces vides entre les bandes et dans les coins.
7. Si possible, maintenir la mousse à la température ambiante (le plus chaud possible) durant au moins 48 heures avant de réduire la température de la pièce. Réduire la température lentement – pas plus de 5°C (10°F) par 24 heures. Cette façon de procéder favorise la polymérisation complète à des températures ordinaires et libère les tensions thermiques de la mousse avant que celle-ci ne soit soumise à d'autres écarts thermiques.
8. **Prendre les précautions suivantes :**
  - A) Éviter de décrire un arc lorsqu'on pulvérise plus haut que soi. Il est utile que la personne se place de sorte que sa tête soit seulement à quelques pouces du plafond, ce qui l'oblige à garder sa main en bas ; elle obtient ainsi l'effet escompté à la fin de chaque passage.
  - B) Maintenir chaque passage suffisamment étroit pour éviter de s'étirer et de pulvériser la mousse avec un angle aigu, ce qui a pour effet d'emprisonner l'air et de réduire l'adhérence. Le pistolage doit se faire le plus possible à angle droit, c'est à dire de garder la pointe de son pistolet face au substrat et non pas avec un angle.
  - C) Vérifier continuellement s'il y a de la condensation sur le substrat. Si tel est le cas, cesser de pulvériser et attendre que la situation soit redevenue normale. On peut retrouver ce phénomène lorsqu'on pulvérise de la mousse en hiver, dans une pièce froide. La chaleur dégagée par l'exothermie de la mousse en contact avec les surfaces froides, fait en sorte qu'il y a de la condensation sur les murs et plafonds et souvent sans que celle-ci ne soit détectée.
  - D) Pour réussir lors de l'application de sections larges et épaisses, il faut que l'adhérence de la mousse soit bonne et que l'on évite l'accumulation de chaleur dans le produit. Si une fissure se produit, mais que l'adhérence est bonne, la mousse ne se détachera pas du substrat et la fissure pourra être remplie par la suite. Les substrats chauds, propres, secs, solides et apprêtés si besoin est, favorisent l'adhérence de la mousse.

Il va de soi que les renseignements susmentionnés sont de nature générale. Chaque mise en œuvre doit faire l'objet d'un examen approfondi compte tenu des principes énoncés ci-

dessus. L'élaboration d'un système de pulvérisation est nécessaire à un travail satisfaisant.

## **MACHINERIE**

L'adhésion, le patron de la mousse et la surface de finition de la mousse sont tous dépendants de la température d'application des produits chimiques et du ratio de mélange. Tous les fabricants de machinerie pour la pulvérisation des mousses de polyuréthane ont tous une plage d'opération optimum en rapport avec la température dans des conditions idéales.

Comme exemple, une compagnie peut indiquer que la température des réchauffeurs primaires doit être entre +110 à 120°F et les boyaux de +5 à +15°F de moins.

Dans tous les cas, et peu importe la marque de la machinerie, la température des réchauffeurs primaires et celle des boyaux devra être ajustée en conséquence des conditions de pulvérisation.

Le ratio est facile à vérifier par l'apparence de la mousse. Une quantité insuffisante de résine donne une mousse dure et fragile. Si la mousse est molle, spongieuse ceci indique un manque d'isocyanate. Les machineries d'aujourd'hui ont des rapports de mélange fixes.

Avant de débiter la pulvérisation d'un ouvrage, l'opérateur devrait s'assurer de la qualité de la mousse en pulvérisant sur un carton ou un autre substrat jetable. De cette façon il pourra vérifier les réactivités, la densité et la qualité des cellules.

## **LES FACTEURS SUIVANTS AFFECTERONT LA DENSITÉ DE LA MOUSSE**

- A. La température – du substrat et/ou de l'air ambiant vont affecter la densité de la mousse.**
- B. L'épaisseur – en général, la densité décroît et le millage augmente en augmentant l'épaisseur d'une couche.**
- C. Nombre de passes – La densité générale augmente si l'application se fait en plusieurs couches successives. Ceci est dû aux peaux (skins).**
- D. Température des produits chimiques – La température des produits à la sortie du pistolet doit être la bonne sinon le patron de la pulvérisation ne sera pas bon. Le résultat en sera que les propriétés pourront être différentes incluant une densité plus haute, donc un millage moindre.**
- E. Uniformité des couches – Plusieurs ouvrages demandent une épaisseur minimum. Lors de l'évaluation de l'ouvrage, la consommation des produits chimiques pourra être augmentée de 20 à 30% par rapport au calcul de la densité théorique sur papier.**
- F. Prenant en considération tous les facteurs de pertes, ainsi que certains des autres facteurs mentionnés plus hauts, il est commun que la quantité de produit chimique soit augmentée de 40 à 50% par rapport au calcul théorique de la densité de l'âme de la mousse sur le chantier. La méthode de calcul utilisée devient un facteur important pour déterminer la consommation de mousse requise pour un projet.**

NOUS VOUS FOURNISSONS LES PRÉSENTES INFORMATIONS SUR LA FOI DE NOS MEILLEURS CONNAISSANCES ET DE NOTRE EXPÉRIENCE. PUISQUE NOUS N'AVONS PAS LE CONTRÔLE SUR L'UTILISATION EXACTE DE NOS PRODUITS OU SUR LES FACTEURS QUI POURRAIENT AFFECTER L'APPLICATION SPÉCIFIQUE QUE L'UTILISATEUR FERAIT DU PRODUIT, LE

FAIT POUR NOUS DE VOUS FOURNIR LES PRÉSENTES LIGNES DIRECTRICES NE VOUS RELÈVE PAS DE VOTRE OBLIGATION DE PROCÉDER À VOS PROPRES TESTS ET VOS PROPRES EXPÉRIENCES. EN CONSÉQUENCE, NOUS NE FOURNISSONS AUCUNE GARANTIE QUANT À LA JUSTESSE OU LA PERTINENCE DE NOS PRODUITS EN REGARD À L'APPLICATION OU L'UTILISATION QUE VOUS EN FEREZ.