

Résines à faible émission et à faible teneur en styrène



Ce bulletin d'information traite de l'utilisation de résines et de gel coats qui ont été modifiés afin de réduire au minimum les émissions de styrène durant leur application.

Les résines à faible émission de styrène (LSE) et à faible teneur en styrène (LSC) ne suppriment pas complètement les émissions, mais permettent aux opérateurs de travailler dans de meilleures conditions lors de situations difficiles comme la stratification en moule ouvert.

La maîtrise des émissions sur le lieu de travail est fondamentale pour assurer la sécurité des individus utilisant de la résine polyester insaturé ou vinyl ester.

La réduction des émissions de vapeurs nocives, comme celles du styrène monomère alliée à une protection efficace des travailleurs, qu'elle soit collective et/ou individuelle, améliore la sécurité de l'atelier en termes d'hygiène industrielle.

La maîtrise de l'exposition passe également par l'établissement et le maintien de pratiques de travail adaptées, ainsi que par une maintenance préventive efficace permettant de conserver un matériel industriel performant et en parfait état de fonctionnement

Différence entre danger et risque ou « Faut-il avoir peur de travailler avec des substances dangereuses ? »

»

Toutes les substances chimiques réactives (par opposition à la plupart des substances inertes) présentent des caractéristiques intrinsèques qui ne peuvent, par définition, être modifiées car directement liées à leur réactivité. Certaines de ces caractéristiques constituent des dangers, c'est-à-dire des potentialités d'accidents.

Pour autant, travailler avec de telles substances « dangereuses » n'est pas risqué si l'exposition à ces dernières est maîtrisée.

Le risque est en effet le produit de 2 éléments : le danger (qui est plus ou moins important) et la probabilité d'exposition (qui est également plus ou moins importante en fonction des moyens de prévention et de protection mis en œuvre).

Lorsque le danger est élevé, le seul moyen de travailler avec un risque faible est de réduire l'exposition à un niveau très bas :

Risque (R) = Danger (D) x Probabilité d'exposition (P)

=> quand P tend vers 0, R tend également vers 0

Les professionnels utilisant des résines UPR/VE travaillent avec un risque très faible car ils mettent en œuvre les moyens de prévention et de protection nécessaires pour maîtriser l'exposition aux substances qu'ils utilisent.

Le consortium styrène a proposé dans son dossier d'enregistrement REACH, une DNEL (Derived No Effect Level) à 20 ppm pour l'exposition à long terme par inhalation des travailleurs (poste d'une durée moyenne de 8 heures). Introduite par le règlement REACH, la DNEL est le seuil d'exposition calculé au-dessous duquel aucun effet adverse n'est attendu, et par conséquent il s'agit de la concentration au-dessous de laquelle aucun travailleur ne devrait être exposé. Il est ainsi probable qu'à terme les DNEL servent de base à l'harmonisation des valeurs limites d'exposition professionnelle (VLEP) européennes.

Dans l'UE, les VLEP du styrène sont actuellement comprises entre 20 et 100 ppm selon l'état membre considéré. L'adaptation des installations pour respecter la DNEL recommandée de 20ppm peut entraîner des investissements nécessitant un délai de mise en œuvre.

Les Guides du CEFIC (voir <http://www.upresins.org/safe-handling-guides>) fournissent des informations pertinentes sur la manipulation en toute sécurité des résines, les conditions opératoires, les mesures de gestion des risques et les différents moyens de maîtrise des expositions (ventilation des lieux de travail, bonnes pratiques de sécurité, équipements de protection individuelle, utilisation de produits innovants comme les LSE et LSC présentés dans ce document).

Emission dynamique et statique

L'émission de styrène durant l'utilisation de résines UP/VE a lieu pendant 2 phases : la première, dite « dynamique » et la deuxième, dite « statique ».

La phase dynamique correspond à la mise en œuvre de la résine ou du gel coat par pulvérisation ou par application à la brosse sur le moule en couches successives. Pendant cette phase, la surface de la résine est constamment sollicitée, ce qui correspond à l'émission de styrène la plus forte à partir de la surface de travail.

Dès que l'opération de superposition des couches est achevée et que le moulage est prêt à durcir, la phase statique du processus commence, dont le niveau d'émission va fortement dépendre de la qualité de résine utilisée.

Résines à faible émission de styrène (LSE)

Les résines LSE sont produites en ajoutant dans leur formulation des additifs pour réduire les émissions.

Ces additifs forment un film à la surface de la résine dès que le moulage est laissé au repos.

Les LSE révèlent donc toute leur efficacité durant la phase statique du processus comme l'indique le diagramme de ci-dessous.

Résines à faible teneur en styrène (LSC)

Un autre moyen de réduire l'émission de styrène à partir des résines UP/VE consiste à réduire leur teneur en styrène. Ces dernières années, les producteurs de résines ont réussi à réduire régulièrement la teneur en styrène des résines ou gel coats standard sans compromettre la mise en œuvre ni la performance des produits.

Les LSC réduisent efficacement les émissions pendant les 2 phases, dynamique puis statique, du processus.

Lorsque des additifs sont ajoutés à une résine LSC, on obtient une résine LSE/LSC qui permet une réduction optimum de l'émission de styrène.

Le diagramme de la page 2 montre clairement que la réduction d'émission par emploi de LSE ou de LSC peut atteindre 30 à 50 % en fonction du procédé d'application et qu'une association des deux technologies peut encore réduire les émissions de 10 à 20 %.



Ces coques de bateau sont produites par infusion sous vide en appliquant tout d'abord un gel coat LSC sur le moule ouvert

Monomères alternatifs ?

Le Styrène est un monomère de réticulation très efficace et peu coûteux. Bien que des monomères réactifs substituables au styrène puissent être trouvés, un remplacement universel du styrène par une alternative unique n'est pas raisonnablement envisageable pour des raisons techniques. De plus, l'impact économique de telles alternatives doit être évalué au cas par cas.

Un autre aspect à prendre en compte est que le styrène est connu depuis 50 ans dans les PRV. Ses caractéristiques toxicologiques sont bien connues alors que la plupart des solutions de substitution actuellement disponibles doivent encore être évaluées dans les différentes conditions d'utilisation.

Gel coats

Les gel coats ne contiennent pas d'additifs type LSE car ces derniers peuvent entraîner une réduction de la liaison interlaminaire entre le gel coat et le stratifié, augmentant ainsi le risque de décollement du gel coat après un certain temps.

Cependant, il est possible de réduire le niveau de styrène dans un gel coat en modifiant sa base résine polyester insaturé. Il faut alors moins de monomère pour obtenir les caractéristiques désirées du produit et caractéristiques admissibles de mise en œuvre. Ces gel coats à faible teneur en styrène apportent aussi d'autres avantages comme un rendement accru et une résistance améliorée au jaunissement.

Les gel coats pistolables contiennent des concentrations plus élevées de monomère et ont donc une viscosité plus basse que leurs équivalents appliqués à la brosse.

Le processus de pulvérisation et une teneur accrue en monomère conduisent à des émissions plus élevées.

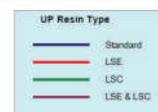
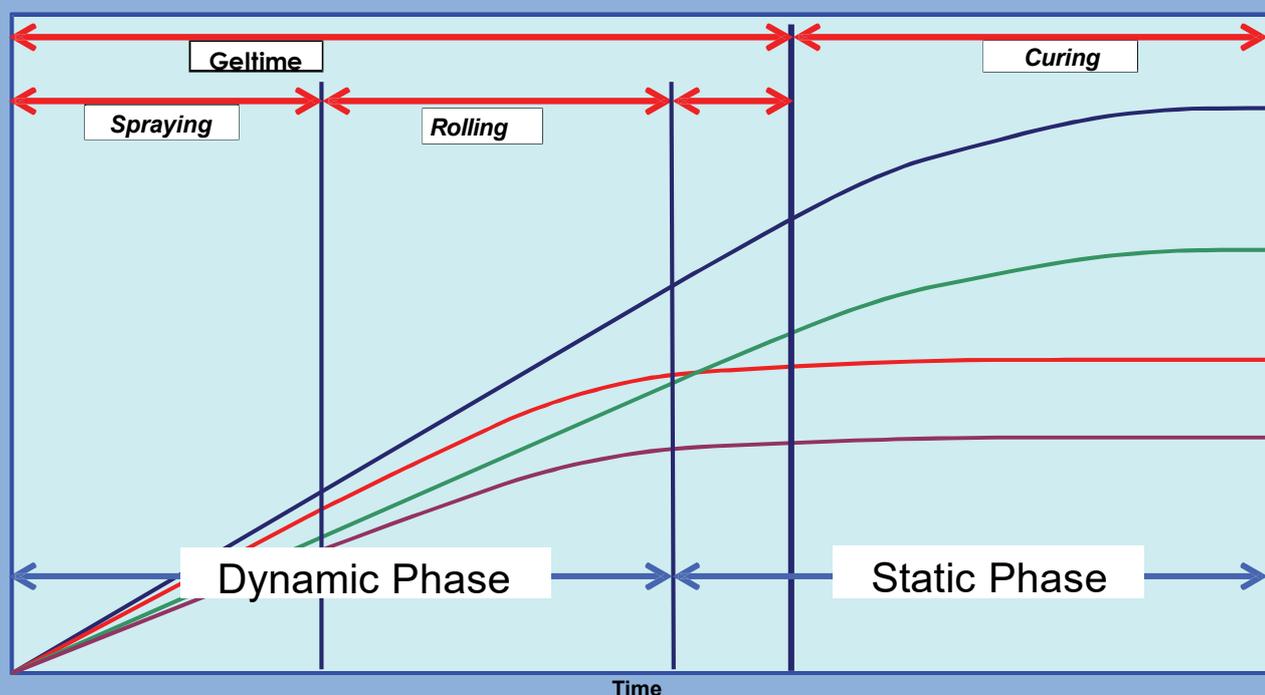
Une optimisation du matériel de pulvérisation permet cependant de réduire et de maîtriser ces niveaux.

Couches de finition (Top-coats)

Les couches de finition sont des formulations de gel coat auxquelles des additifs formant un film ont été ajoutés. La couche de finition est appliquée en tant que dernière couche sur un stratifié prêt et durci, pour conférer une finition de surface interne riche en résine et non adhérente.

L'additif filmogène est ajouté à la couche de finition avec des émissions plus faibles par rapport au gel coat. L'utilisation de résines ainsi que de gel coats LSE et LSC peut donc jouer un rôle important dans les stratégies globales des mouleurs pour réduire les émissions, surtout pour ceux qui travaillent avec des moules ouverts.

Styrene emission of LSE/LSC Resins in a simulated spray-up process





The European UP/VE Resin Association
(a Cefic Sector Group)
Avenue E. van Nieuwenhuysse 4,
1160 Brussels, Belgium
T +32 2 676 72 62
F +32 2 676 74 47
www.upresins.org



European Composites Industry Association (EuCIA)
Diamant Building
Bd A. Reyerslaan 80
1030 Brussels, Belgium
T. +32 2 706 89 06
www.euCIA.eu

This publication is intended for guidance only and while the information is provided in good faith and has been based on the best information currently available, is to be relied upon at the user's own risk. The information contained in this document is provided in good faith and, while it is accurate as far as the authors are aware, no representations or warranties are made with regards to its completeness and no liability will be accepted for damages of any nature whatsoever resulting from the use of or reliance on the information contained in the publication.

Version last updated March 2017