

Solvants toxiques

Trois nouvelles propositions de produits de substitution

L'ALCOOL BENZYLIQUE, le lactate d'éthyle et le carbonate de propylène sont proposés comme solvants de substitution dans des bilans de connaissances préparés par une équipe du Département de santé environnementale et de santé au travail de la faculté de médecine de l'Université de

Point de départ

Au Québec, environ 200 000 travailleurs sont régulièrement exposés à des solvants organiques. L'inflammabilité et la toxicité de ces produits ainsi que la protection de l'environnement incitent de plus en plus d'entreprises à les remplacer. Cependant, l'information pour le faire manquait. Six monographies ont été publiées antérieurement, dans la collection *Bilan de connaissances* de l'IRSST, pour aider les intervenants à trouver le produit de substitution adéquat.

Responsables

Denis Bégin¹, Michel Gérin², Mourad Moumen et Sinarith Heng, de l'Université de Montréal.



1

Résultats

Des bilans de connaissances sur trois nouveaux solvants de substitution, soit l'alcool benzylique, le carbonate de propylène et le lactate d'éthyle. Ils présentent de façon critique et systématique les connaissances sur les aspects de santé et de sécurité du travail, ainsi que sur les éléments environnementaux et techniques de ces substances.



2

Utilisateurs

Les hygiénistes industriels, les médecins du travail et autres spécialistes de la santé et de la sécurité du travail ainsi que les entreprises qui souhaitent réaliser un projet de substitution de solvants.

Montréal, dans le cadre d'un projet financé par l'IRSST.

« Michel Gérin et moi travaillons sur la problématique de la substitution des solvants depuis 1993, avec l'IRSST », explique Denis Bégin. En fait, la première réalisation de cette équipe dans ce domaine, de 1993 à 1995, a permis de dresser un bilan de l'utilisation des solvants un peu partout au Québec. Les auteurs y indiquent les secteurs prioritaires qui en utilisent les plus grandes quantités, passent en revue les produits problématiques et déterminent de grandes avenues de remplacement. « En élaborant ce bilan, nous nous sommes aperçus du manque d'information sur les nouveaux solvants de substitution, raconte Denis Bégin, et c'est à ce moment qu'est venue l'idée de réaliser des monographies.

De plus, il est clair que l'effet de l'utilisation de certains solvants sur l'environnement et l'adoption du Protocole de Montréal sur les substances qui appauvrissent la couche d'ozone ont contribué à l'amorce de nos travaux. » Les trois premières monographies — sur le d-limonène, les esters d'acides dicarboxyliques (DBE) et la N-méthyl-2-pyrrolidone (NMP) — ont été publiées en 1999 et trois autres — sur le diméthylsulfoxyde (DMSO), le 1-bromopropane et les nettoyeurs aqueux —, en 2002.

Par ailleurs, les chercheurs ont élaboré une procédure en neuf étapes afin que la mise en place d'un solvant de substitution se fasse adéquatement. Cette démarche a été réalisée au moyen de données tirées de la littérature, qu'ils ont appliquées à des cas concrets et testées dans des situations variées.

NEUF ÉTAPES ESSENTIELLES

Pour les chercheurs, la toute première étape consiste à cerner le problème avec la direction de l'entreprise. En second



lieu, il s'agit de procéder à la formation d'un comité de substitution et à la signature d'une d'entente officialisant l'accord entre les parties. Ensuite, il faut étudier la situation et définir des critères de sélection du nouveau solvant. Tout cela se concrétise, entre autres, par l'analyse des méthodes de travail, par des expertises d'hygiène industrielle et par une définition des critères de sélection d'un solvant substitutif. La quatrième étape est celle où le comité propose des options de rechange. En cinquième lieu, l'entreprise effectue des essais à petite échelle et en sixième, vient l'évaluation des conséquences des options retenues au moyen de la littérature, en tenant compte de la toxicologie, de la santé et de la sécurité au travail, de l'écotoxicologie, de la formation, de l'ergonomie, des coûts et des aspects



organisationnels. Septièmement, les intervenants comparent les options et choisissent un produit de substitution en fonction des critères retenus à la troisième étape. Par la suite, c'est l'implantation graduelle du nouveau produit et, finalement, l'évaluation des changements.

DÉCAPER UN AVION, PAR EXEMPLE

Jusqu'à tout récemment, le dichlorométhane était l'ingrédient actif du décapant qu'Air Canada utilisait pour enlever la peinture de ses avions. Or, ce produit a été déclaré toxique dans la

Loi canadienne sur la protection de l'environnement 1999 (LCPE [1999]). Après plusieurs essais et consultations, y compris auprès du comité de santé et de sécurité de son atelier de peinture de Toronto, la compagnie a choisi un décapant à base d'alcool benzylique.

Enlever la peinture sur un gros porteur comme un Airbus A-340 nécessite 2000 litres (450 gallons) de décapant à base d'alcool benzylique, contre 1400 litres (300 gallons) de décapant au dichlorométhane. Les travailleurs affectés à cette tâche doivent porter des appareils de protection respiratoire

Il faut maintenant 2 000 litres de décapant à base d'alcool benzylique pour enlever la peinture d'un Airbus A-340, alors que 1 400 litres de décapant au dichlorométhane étaient nécessaires auparavant. Cependant, la compagnie considère que la santé des travailleurs en valait le coût.

à adduction d'air (cagoules), des gants et une combinaison. Le personnel de soutien qui se trouve à l'extérieur du périmètre où se déroule l'opération porte des appareils de protection respiratoire. Tout le décapage est fait à la température ambiante. Enfin, les boues résiduelles sont évacuées par gravité dans de grands réservoirs situés sous le plancher, puis collectées par une entreprise spécialisée.

Chris Koroneos, directeur au département d'hygiène industrielle chez Air Canada, explique que « le dichlorométhane était beaucoup plus efficace, les opérations étaient donc moins longues et nécessitaient une moins grande quantité de produit. Toutefois, comme c'était plus dangereux pour la santé des travailleurs, nous avons tout de même procédé au changement de méthode ». **PT**

BENOIT FRADETTE

Michel Gérin, récipiendaire du prix Antoine-Aumont

Cette année, l'Association québécoise pour l'hygiène, la santé et la sécurité du travail (AQHSST) a attribué le prix Antoine-Aumont à Michel Gérin pour souligner sa « remarquable contribution en matière d'hygiène, de santé et de sécurité du travail ».

Michel Gérin se consacre depuis de nombreuses années à l'amélioration des conditions sanitaires et sécuritaires des milieux de travail. Son nom est notamment associé à une vingtaine de projets de recherche financés par l'IRSSST, dont ceux qui concernent la substitution des solvants. Toutes nos félicitations à M. Gérin.

L'alcool benzylique

« L'alcool benzylique (AB) s'évapore très lentement, comparativement aux solvants traditionnels qu'il peut remplacer, comme le dichlorométhane ou la méthyléthylcétone, explique Denis Bégin. Dans certains cas, il peut être utilisé sans respirateur, mais la présence d'adjuvants volatils exige néanmoins l'utilisation d'une protection respiratoire. »

PROPRIÉTÉS ET UTILISATIONS

L'alcool benzylique est un liquide incolore, peu volatil, d'odeur douce et aromatique. Sur le plan industriel, il est le plus important des alcools aromatiques. On le trouve dans de nombreux végétaux et aliments. Il est modérément soluble dans l'eau et miscible avec plusieurs solvants organiques. Il est employé comme agent réducteur de la viscosité dans les cosmétiques, comme solvant dans les revêtements industriels et il entre dans la composition de nombreux décapants à peinture.

Considérant sa faible toxicité chez l'humain, ce solvant constitue un produit de remplacement acceptable pour des substances beaucoup plus toxiques, comme le dichlorométhane. Une ventilation adéquate est toutefois recommandée, en particulier s'il y a pulvérisation de produits à base d'AB ou si la substance est chauffée. Le port de gants et de lunettes protectrices est indiqué.

Le lactate d'éthyle

« Dans les années 1930, le lactate d'éthyle (LE) était utilisé dans l'industrie de la peinture, rappelle Denis Bégin. Il a toutefois été délaissé au profit de solvants provenant du pétrole. Aujourd'hui, il est fabriqué à partir d'amidon de maïs. Peu toxique, légèrement plus volatil que l'alcool benzylique, il est moins dommageable pour l'environnement. Il sert principalement au dégraissage de pièces métalliques. »

PROPRIÉTÉS ET UTILISATIONS

Le lactate d'éthyle est un ester hydroxylé que l'on trouve naturellement dans les pommes, les agrumes, les ananas et le cacao ainsi que dans le pain et plusieurs boissons alcoolisées. Il est soluble dans l'eau et dans de nombreux solvants organiques. On l'emploie comme aromatisant dans l'industrie alimentaire. Depuis les années 1990, le LE est utilisé dans les décapants à peinture, les dégraissants industriels et les produits de nettoyage de précision.

Considérant la faible toxicité du LE pour l'humain et pour l'environnement, ce solvant constitue un produit de remplacement acceptable de produits plus toxiques, dont le trichloréthylène. Une ventilation adéquate est toutefois nécessaire. Le port de gants et de lunettes protectrices est également indiqué.

Le carbonate de propylène

« Le carbonate de propylène (CP) est un solvant de synthèse. On l'utilise en mélange dans les décapants et aussi pour le nettoyage des outils dans certaines entreprises qui fabriquent des objets en fibre de verre », rapporte Denis Bégin.

PROPRIÉTÉS ET UTILISATIONS

Le carbonate de propylène est un liquide incolore ou légèrement jaunâtre, selon son degré de pureté. Il est très peu volatil et presque inodore. Chimiquement, le CP est un ester cyclique de l'acide carbonique. Il est soluble dans l'eau et s'y hydrolyse lentement. Il est miscible avec de nombreux solvants organiques. Produit stable à la température ambiante, il n'est ni inflammable ni combustible, mais il s'enflamme en présence d'une source d'ignition s'il est chauffé à plus de 130 °C. Le CP est rarement utilisé seul. Il entre dans la formulation de multiples produits comme les teintures, les encres et les médicaments.

Considérant la faible toxicité du CP pour l'animal et pour l'environnement, ce solvant constitue un produit de remplacement acceptable de substances comme les cétones inflammables (acétone, MEK). Le port de gants et de lunettes de sécurité est toutefois indiqué.

Photos: Mario Bélisle



Pour en savoir plus

BÉGIN, Denis, Mourad MOUMEN, Michel GÉRIN. *La substitution des solvants par l'alcool benzylique*, Rapport B-068, 42 pages.

Téléchargement gratuit :

<http://www.irsst.qc.ca/files/documents/PubIRSST/B-068.pdf>

Pour en savoir plus

BÉGIN, Denis, Sinarith HENG, Michel GÉRIN. *La substitution des solvants par le lactate d'éthyle*, Rapport B-069, 45 pages.

Téléchargement gratuit :

<http://www.irsst.qc.ca/files/documents/PubIRSST/B-069.pdf>

Pour en savoir plus

BÉGIN, Denis, Charles BEAUDRY, Michel GÉRIN. *La substitution des solvants par le carbone de propylène*, Rapport B-070, 43 pages.

Téléchargement gratuit :

<http://www.irsst.qc.ca/files/documents/PubIRSST/B-070.pdf>