



Solub

Démarche de substitution des solvants en milieu de travail

Fiche de substitution par utilisation

RF-911

Nettoyage d'asphalte Asphaltage de rue

Denis Bégin, chimiste, M. Sc.
Professionnel de recherche

Michel Gérin, chimiste, Ph. D.
Professeur associé

Maximilien Debia, Ph. D.
Professeur adjoint

Département de santé environnementale et santé au travail
École de santé publique, Université de Montréal



Fiche de substitution par utilisation

Nettoyage d'asphalte – Asphaltage de rue
RF-911

Denis Bégin, chimiste, M. Sc.
Professionnel de recherche

Michel Gérin, chimiste, Ph. D.
Professeur associé

Maximilien Debia, Ph. D.
Professeur adjoint

Département de santé environnementale et santé au travail
École de santé publique, Université de Montréal

Bibliothèque et Archives nationales du Québec
2016
ISBN : 978-2-89631-857-5 (PDF)
ISSN : 2292-9444

IRSST - Direction des communications et de la valorisation de la recherche
505, boul. De Maisonneuve Ouest
Montréal (Québec)
H3A 3C2

Téléphone : 514 288-1551

publications@irsst.qc.ca

<http://www.irsst.qc.ca>

© Institut de recherche Robert-Sauvé en santé et en sécurité du travail

23 février 2016

Cette publication est disponible sur le site Web Solub de l'IRSST <http://www.irsst.qc.ca/solub/>

Conformément aux politiques de l'IRSST

Les résultats des travaux de recherche publiés dans ce document ont fait l'objet d'une évaluation par des pairs.

Le site Web **Solub** (<http://www.irsst.qc.ca/solub>) soutient les intervenants aux prises avec un problème de remplacement de solvants dangereux. Il propose une démarche en neuf étapes dont la quatrième vise à dresser un inventaire aussi large que possible des solutions envisageables. Pour faciliter l'accès à l'information pertinente, les auteurs de **Solub** ont rédigé des fiches de substitution portant sur des utilisations spécifiques pour lesquelles des pistes de remplacement existent en changeant de produit ou de procédé. Chaque fiche résulte d'une recherche dans la littérature scientifique et technique; les auteurs n'assurent cependant pas que les pistes présentées soient exhaustives.

Les conducteurs de bitumeuse-goudronneuse et les asphalters peuvent être exposés aux solvants lorsqu'ils nettoient leur machine et leurs outils après avoir asphalté une rue (16).

Asphalte, bitume, goudron et brai

Le bitume est le résidu de la distillation du pétrole alors que l'asphalte, également appelé enrobé bitumineux, est un mélange de bitume et de granulats (13). Wess et coll. donnent les définitions des divers types d'asphalte (18). Jadis très utilisé, le goudron était surtout associé à la houille dont il était un résidu de distillation (goudron de houille). Aujourd'hui, le terme est associé aux résidus de la distillation de diverses substances organiques (p. ex. : houille, pétrole, bois). Le brai est le résidu solide ou semi-solide de la distillation du goudron de houille. La pétrochimie ayant depuis longtemps supplanté la carbochimie (chimie du charbon ou de la houille), le bitume et l'asphalte ont largement remplacé les brais et les goudrons de houille dans les revêtements des routes (16).

Solvants dangereux

Les solvants utilisés par certains travailleurs de la voirie pour dégoudronner les machines et les outils sont généralement des coupes pétrolières¹ (16) et plus particulièrement du carburant diesel (7). Le diesel est un mélange complexe d'hydrocarbures aliphatiques et aromatiques. C'est un liquide combustible qui irrite les yeux, les voies respiratoires et la peau jusqu'à la dermite (14). Le diesel peut entraîner une dépression du système nerveux central. Il est classé comme cancérigène animal (A3) par l'American Conference of Governmental Industrial Hygienists (ACGIH) (1). L'exposition professionnelle des asphalters au carburant diesel n'a pas été évaluée pendant ces travaux de nettoyage.

Pistes de solutions de rechange

Kulkarni et coll. ont testé en laboratoire dix solvants commerciaux pour les comparer avec le carburant diesel comme nettoyants pour asphalte (12). Le produit commercial le plus performant des points de vue technique et financier était le Citrus-Sol-PlusE fabriqué par Uni-Chem Corporation of Florida. Les auteurs ne donnent pas la composition de ce produit et il n'a pas été possible d'obtenir sa fiche de données de sécurité (FDS). Son nom commercial et son origine peuvent toutefois suggérer qu'il puisse contenir du d-limonène. Les trois autres solvants par ordre décroissant de performance technique contenaient tous du d-limonène d'après leur FDS ou leur fiche technique.

Baird et coll. ont identifié vingt-six solvants commerciaux utilisables pour nettoyer les surfaces souillées d'asphalte (2). Une étude semblable des ingénieurs militaires aux États-Unis en a répertorié quarante-sept, utilisables pour nettoyer le même type de salissures (17). Dans les deux études, les auteurs classent

¹ Distillat obtenu entre deux températures déterminées. Le solvant Stoddard est un exemple de coupe pétrolière (15).

les diverses préparations en deux grandes classes de nettoyeurs : 1) les mélanges de terpènes et d'esters; 2) les mélanges d'hydrocarbures aliphatiques et d'esters additionnés de tensioactifs. Baird et coll. ont mis à l'essai en laboratoire trois préparations commerciales (2). Ils ont déterminé que le nettoyeur Axarel 32 (coupe pétrolière isoparaffinique en C₁₃-C₁₄; adipate, glutarate et succinate diisobutyliques; alcools éthoxylés en C₁₂-C₁₄) était un produit combinant efficacité technique et caractéristiques environnementales et sanitaires souhaitables. Les ingénieurs militaires ont également testé en laboratoire plusieurs préparations commerciales (17). Ils ont établi que cinq nettoyeurs contenant tous des terpènes (d-limonène) étaient techniquement considérés comme efficaces. Le nettoyeur Citrus King (terpène et tensioactif) était classé au premier rang pour son efficacité et ses caractéristiques environnementales et sanitaires.

Col et Jeanne rapportent le cas d'une entreprise française de construction qui a remplacé un mélange de solvants pétroliers par une préparation à base de solvants d'origine végétale pour le nettoyage de leurs asphalteuses (machines à paver avec de l'asphalte) (6). Le mélange à remplacer était constitué de xylène et de mazout. Utilisé en pulvérisation, il causait notamment un picotement et une irritation de la peau du visage non protégée. Le produit substitutif contenait du d-limonène, des esters méthyliques d'acides gras (EMAG) d'huile de colza et des tensioactifs (6,9). Brasseur et Courbon citent également le cas d'autres entreprises d'asphaltage françaises utilisant des préparations à base d'EMAG d'huile de colza en remplacement du mazout ou du gazole (carburant des moteurs diesels) pour leurs opérations de nettoyage d'asphalte (5).

La société Frost & Sullivan avance qu'un mélange de soyate de méthyle (un EMAG) et de lactate d'éthyle serait supérieur au carburant diesel pour le nettoyage des équipements d'asphaltage (10).

Sans être strictement des produits de nettoyage, les huiles végétales recyclées peuvent remplacer le carburant diesel comme matière antiadhésive pour l'asphalte sur les équipements (19).

Prévention et recommandations

Dans trois des six études analysées précédemment, les préparations commerciales à base de d-limonène semblent avoir la faveur des auteurs comme nettoyeurs efficaces. Ce terpène est inflammable et irritant. Cependant, il est moins toxique que certains solvants utilisés pour le nettoyage de l'asphalte comme le carburant diesel (3). Il faut utiliser les équipements de protection personnelle appropriés tels que des gants étanches, selon la nature des composants du nettoyeur et de la situation concrète de nettoyage. La consultation des FDS est alors essentielle. Les EMAG, dotés d'un bon pouvoir de dissolution, sont très peu volatils et peu toxiques. Ils ont fait l'objet d'une monographie dans laquelle les mesures de prévention adéquates sont présentées (8). Quant au lactate d'éthyle mentionné dans le rapport de Frost & Sullivan (10), c'est un solvant inflammable, peu volatil, irritant pour les muqueuses oculaires et respiratoires et faiblement irritant pour la peau (11). Les mesures de prévention concernant ce solvant sont présentées dans une monographie (4).

Références

- [1] ACGIH (2014) **TLVs[®] and BEIs[®] Based on the Documentation of the Threshold Limit Values for Chemical Substances and Physical Agents & Biological Exposure Indices**. American Conference of Governmental Industrial Hygienists, Cincinnati, OH
- [2] Baird, J.C.; Boddu, V.M.; Khobra, P.; Ziegler, W. (2009) **Environmentally Friendly Cleaners for Removing Tar from Metal Surfaces**. ERDC/CERL TR-09-9. Prepared for Headquarters, U.S. Army Corps of Engineers (Washington, DC). Construction Engineering Research Laboratory, U.S. Army Engineer Research and Development Center, Champaign, IL. www.dtic.mil/cgi-bin/GetTRDoc?AD=ADA500703 (dernière consultation 2014-10-21)
- [3] Bégin, D.; Gérin, M. (1999) **La substitution des solvants par le d-limonène**. Rapport B-057. Institut de recherche en santé et en sécurité du travail du Québec, Montréal. <http://www.irsst.qc.ca/media/documents/PubIRSST/B-057.pdf> (dernière consultation 2014-10-24)
- [4] Bégin, D.; Heng, S.; Gérin, M. (2005) **La substitution des solvants par le lactate d'éthyle**. Rapport B-069. Institut de recherche Robert-Sauvé en santé et en sécurité du travail, Montréal. <http://www.irsst.qc.ca/media/documents/PubIRSST/B-069.pdf> (dernière consultation : 2014-06-20)
- [5] Brasseur, G.; Courbon, L. (2012) Travaux routiers : Les pistes d'amélioration de la prévention. **Travail & Sécurité N° 729**:20-35. www.travail-et-securite.fr/dms/ts/ArticleTS/TS-TS729page720. (dernière consultation 2015-11-30)
- [6] Col, C.; Jeanne, H. (2004) Des solvants verts au service de la santé des opérateurs. **Prévention BTP N° 59**: 36-37. <http://www.preventionbtp.fr/Documentation/Explorer-par-produit-OPPBT/Archives/Archives-de-la-revue/2004/n-2059-Janvier-2004> (dernière consultation 2015-12-03)
- [7] Darby, F.W.; Willis, A.F.; Winchester, R.V. (1986) Occupational health hazards from road construction and sealing work. **Annals of Occupational Hygiene 30**(4):445-454.
- [8] Diallo, F.B.; Bégin, D.; Gérin, M. (2010) **La substitution des solvants par les esters méthyliques d'acides gras d'huiles végétales**. Rapport B-079. Institut de recherche Robert-Sauvé en santé et en sécurité du travail, Montréal. <http://www.irsst.qc.ca/files/documents/PubIRSST/B-079.pdf> (dernière consultation : 2015-01-29)
- [9] FORSAPRE (2003) **Extrait de fiche de données de sécurité : Biosolv Exam**. Groupement National Multidisciplinaire de Santé au Travail dans le BTP, Paris. http://www.forsapre.fr/fds/fds_fiche.asp?id_fds=7630&code=95504721 (dernière consultation 2014-10-23)
- [10] Frost & Sullivan Research Service (2004) Soyate/Lactate Solvent Cleans Asphalt Equipment. **Industrial Bioprocessing 26**(7):3-4.
- [11] INRS (2001) Fiche toxicologique n° 240 : Lactate d'éthyle. **Cahiers de notes documentaires - Hygiène et sécurité du travail N° 184**:117-120. www.inrs.fr/dms/inrs/FicheToxicologique/TI-FT-240/ft240.pdf. (dernière consultation 2015-07-03)
- [12] Kulkarni, M.; Xu, Q.; Tayebali, A. (2003) Development of a Procedure to Determine the Effectiveness of Asphalt-Removing Solvents. **Journal of Testing and Evaluation 31**(5):429-437.
- [13] Naylor, P. (2001) *Bitumens: Modified*. In: **Encyclopedia of Materials: Science and Technology**, pp. 645-650. K.H. Jürgen Buschow; R.W. Cahn; M.C. Flemings; B. Ilchner, Eds. Elsevier, Amsterdam
- [14] RepTox (2000) **Carburant diesel**. Répertoire toxicologique, Commission de la santé et de la sécurité du travail, Montréal. http://www.csst.qc.ca/prevention/reptox/Pages/fiche-complete.aspx?no_produit=495952&no_seq=34 (dernière consultation 2014-10-20)
- [15] RepTox (2004) **Solvant Stoddard, spécifications et composants**. Commission de la santé et de la sécurité du travail, Service du répertoire toxicologique, Montréal. <http://www.csst.qc.ca/prevention/reptox/chimie/Pages/solvant-stoddard.aspx> (dernière consultation 2014-10-20)
- [16] Riala, R.; Heikkila, P. (2012) *Asphalt Workers (Paving)*. In: **Kanerva's Occupational Dermatology**, pp. 1269-1270. T. Rustemeyer; P. Elsner; S.M. John; H.I. Maibach, Eds. Springer-Verlag, Berlin
- [17] US Army Corps of Engineers (2011-10-31) **Environmentally Friendly Cleaners for Removing Tar and Asphalt from Tactical and Transportation Vehicles**. Department of the Army, United States Army Corps of Engineers, Washington, DC. http://www.wbdg.org/ccb/ARMYCOE/PWTB/pwtb_200_1_110.pdf (dernière consultation 2014-10-22)

- [18] Wess, J.A.; Olsen, L.D.; Sweeney, M.H. (2004) **Asphalt (bitumen)**. Concise International Chemical Assessment Document 59. World Health Organization, Geneva. <http://www.inchem.org/documents/cicads/cicads/cicad59.htm> (dernière consultation 2014-10-31)
- [19] Wolf, K. (2013) **Alternative Low-VOC Release Agents and Mold Cleaners for Industrial Molding, Concrete Stamping and Asphalt Applications**. Institute for Research and Technical Assistance, Los Angeles, CA. <http://www.irta.us/reports/Finalscaqmdmoldrelrept.pdf> (dernière consultation 2014-11-04)