



FICHES DE SUBSTITUTION DES SOLVANTS : DES SOLUTIONS ÉPROUVÉES POUR DOUZE PROCÉDÉS COURANTS

Denis Bégin, Michel Gérin, Maximilien Debia

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

et

Institut de recherche en santé publique de l'Université de Montréal

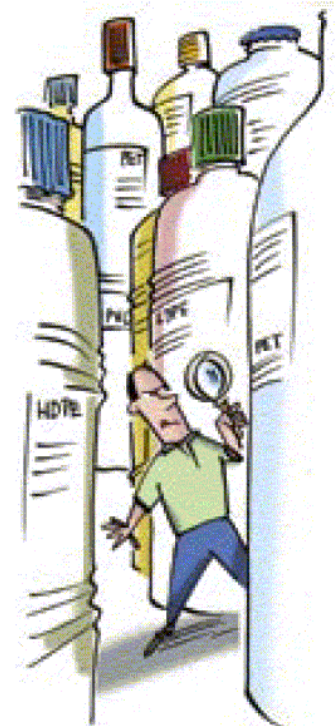
PLAN DE LA PRÉSENTATION

- Solvants et substitution
- *Solub* et démarche de substitution
- Fiches par secteurs d'utilisation
 - Décapage de graffitis (RF-913)
 - Nettoyage à sec (RF-914)

DÉFINITION D'UN SOLVANT

Un solvant organique est une substance pure ou un mélange qui est liquide entre 0 et 25 °C, qui est volatil et relativement inerte chimiquement.

Les solvants organiques sont utilisés pour extraire, dissoudre ou suspendre des substances.



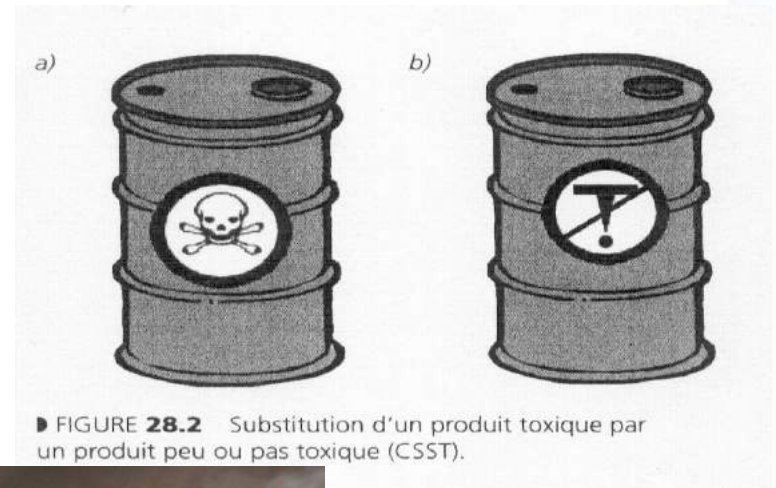
UTILISATIONS PRIORITAIRES DES SOLVANTS

- Dégraissage/nettoyage des surfaces métalliques
- Décapage
- Adhésifs
- Peintures, vernis et laques
- Imprimerie
- Polyesters stratifiés

300 000 travailleurs exposés au Québec

DANGERS DES SOLVANTS

TCE à Shannon: une mise en garde remonte aux années 50



DANGERS DES SOLVANTS

- **SANTÉ** : système nerveux, peau, irritations, cancer, reproduction
- **SÉCURITÉ** : inflammables, combustibles
- **ENVIRONNEMENT** : air extérieur, smog, eaux, sols

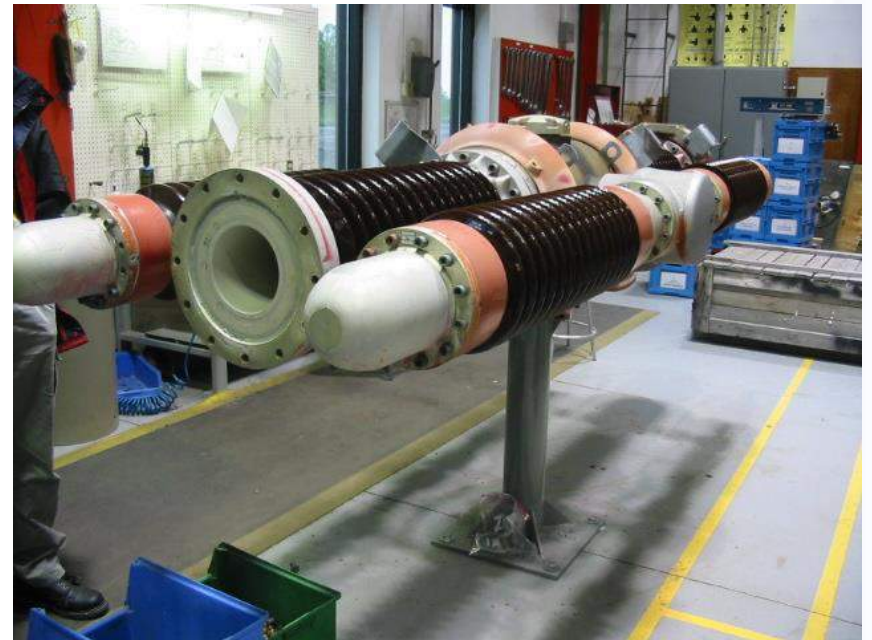
LA SUBSTITUTION DÉFINITION

Méthode de prévention primaire consistant à éliminer l'utilisation d'une substance dangereuse en la remplaçant par une autre qui l'est moins ou par un autre procédé.

Nettoyage de cuve de fabrication de peintures industrielles

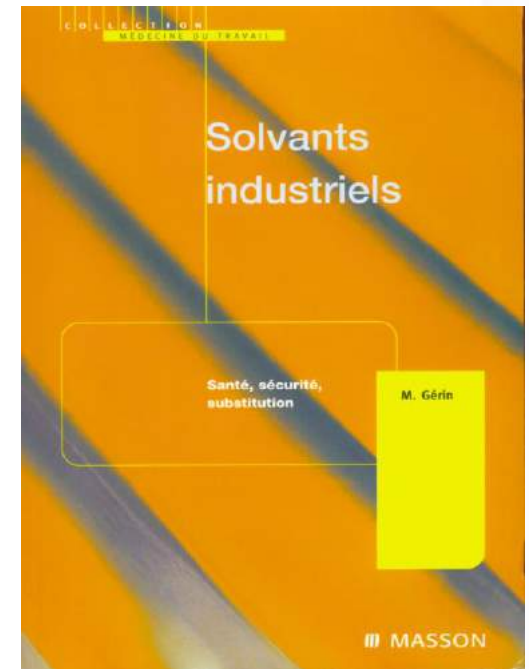


Nettoyage et dégraissage de disjoncteurs



25 ANS DE RECHERCHES

- Bilans de connaissances
- Études de cas
- Monographies sur de nouveaux solvants
- Démarche de substitution en 9 étapes
- Outils de comparaison





POURQUOI UN SITE WEB ?

- 2011 : Solub, outil unique, rassemblant une information dispersée, organisée autour de la démarche en 9 étapes
- Public cible : intervenants en SST (entreprises, réseau public)



ADRESSE DE SOLUB

www.irsst.qc.ca/solub/

Solub

Démarche de substitution des solvants en milieu de travail

Le site Solub s'adresse aux intervenants en santé et en sécurité du travail qui veulent entreprendre un projet de remplacement d'un solvant organique.

La démarche de substitution proposée est constituée de neuf étapes menant à l'implantation d'une solution adaptée à un milieu de travail donné. Pour chacune des étapes, des outils pratiques et des ressources pertinentes sont proposés. Le tout est complété par des exemples de substitution.

[Pour en savoir plus...](#)

NOUVEAUTÉ : Fiches Solub de substitution par utilisation

Les auteurs de Solub ont créé des fiches pour douze secteurs d'utilisation ou procédés. Elles résument des solutions de remplacement envisageables, avec références à l'appui.

[Fiches Solub de substitution par utilisation](#)

NOUVELLES

[Les dimensions économiques de la substitution](#)

[Chimie verte et SST](#)

[Les solvants verts ont le vent dans les voiles](#)

ARCHIVES

COMMENT UTILISER SOLUB ?



[À PROPOS](#) [INFO ET OUTILS](#) [CARTE DU SITE](#)

Démarche de substitution des solvants en milieu de travail

Le site Solub s'adresse aux intervenants en santé et en sécurité du travail qui veulent entreprendre un projet de remplacement d'un solvant organique.

La démarche de substitution proposée est constituée de neuf étapes menant à l'implantation d'une solution adaptée à un milieu de travail donné. Pour chacune des étapes, des outils pratiques et des ressources pertinentes sont proposés. Le tout est complété par des exemples de substitution.

[Pour en savoir plus...](#)

RECHERCHE

NOUVELLES

[Les dimensions économiques de la substitution](#)

[Chimie verte et SST](#)

[Les solvants verts ont-ils des voiles ?](#)

[ARCHIVES](#)

COMMENT UTILISER SOLUB ?

Fiches de substitution par utilisation



4

Proposition d'options de rechange

L'objectif de cette étape est de faire un inventaire aussi large que possible des solutions envisageables. C'est la phase des idées faisant appel à un remue-méninges et à une remise en question approfondie. La série d'options, que ce soit des produits de remplacement ou des procédés de substitution, doit être la plus large possible.

Cette étape fait appel à une panoplie de sources d'information et d'outils incluant les nombreuses études de cas. Plusieurs personnes-ressources sont contactées, notamment le personnel technique de l'entreprise en question et des autres usines affiliées, les travailleurs utilisant les solvants à remplacer, les concurrents, les membres d'associations industrielles et les spécialistes chez les fournisseurs de solvants.

Des recherches documentaires sont effectuées dans des bases de données bibliographiques et factuelles, générales et spécialisées. Des recherches sur des sites Web en santé et en sécurité du travail, mais également en prévention de la pollution sont aussi effectuées. Des groupes de discussion par Internet dans les mêmes domaines sont mis à contribution. Des logiciels spécialisés peuvent être utilisés pour trouver des pistes de solution si le problème étudié s'y prête (p. ex. BlendPro pour la formulation de peinture).

Les options sont ensuite sélectionnées sur la base de critères sécuritaires, sanitaires, environnementaux ou techniques évidents, p. ex. inflammabilité de l'acétone, cancérogénicité du dichlorométhane, temps de gommage inadéquat d'un adhésif.

PROPOSITION D'OPTIONS DE RECHANGES

"L'objectif de cette étape est de faire un inventaire aussi large que possible des solutions envisageables. C'est la phase des idées faisant appel à un remue-méninges et à une remise en question approfondie. La série d'options, que ce soit des produits de remplacement ou des procédés de substitution, doit être la plus large possible"

PROPOSITION D'OPTIONS DE RECHANGES

EXEMPLE

Un adhésif en phase aqueuse pour remplacer du dichlorométhane

C'est un client de la société Domfoam qui a suggéré l'utilisation d'un adhésif en phase aqueuse de marque Simalfa en remplacement d'un adhésif à base de dichlorométhane pour le collage de pièces en mousse de polyuréthane. Pour en savoir plus, voir l'annexe V du rapport R-269 publié par l'IRSST.

INFO ET OUTILS

ÉTUDES DE CAS

SUBSTITUTION PAR UTILISATION

MONOGRAPHIES SUR LA SUBSTITUTION DES SOLVANTS

FOURNISSEURS DE SOLVANTS

PARIS III

SITES WEB POUR IDENTIFIER DES SOLUTIONS DE RECHANGE

GROUPES DE DISCUSSION SUR LA SST

ATTENTION AUX MAUVAISES SUBSTITUTIONS !

INFORMATION ET RÉSEAUTAGE

Chapitre 38 du « Manuel d'hygiène du travail - Du diagnostic à la maîtrise des facteurs de risque ».



12 FICHES DE SUBSTITUTION

- Procédés courants au Québec
- Utilisation de solvants dangereux
- Pistes de remplacement documentées
- Recherche bibliographique exhaustive
- Évaluation par des pairs



PLAN DES FICHES

- Introduction
- Solvants dangereux
(source, niveaux, toxicité)
- Pistes de solution de rechange
(p. ex. études de cas)
- Prévention et recommandations
(p. ex. moyens de protection, pistes privilégiées)



FICHES (1/2)

- Collage de mousse de polyuréthane – Meuble
- Décapage de baignoires
- Décapage de graffitis
- Décapage de meubles en bois
- Dégraissage de pièces mécaniques et de freins - Mécanique automobile
- Dégraissage de pièces métalliques – Fabrication et usinage



FICHES (2/2)

- Nettoyage à sec
- Nettoyage d'asphalte – Asphaltage de rue
- Nettoyage de presses – Imprimeries offset
- Nettoyage et décapage de cuves –
Fabrication de peinture
- Remplacement de l'acétone dans la
fabrication d'objets en fibre de verre
- Vernissage de planchers

DÉCAPAGE DE GRAFFITIS





DÉCAPAGE DE GRAFFITIS (1)

Définition d'un graffiti :

Inscription, slogan, ou dessin peints, pulvérisés ou gravés sur un mur ou sur une surface, qui ne sont normalement pas prévus à cet effet.

Produits et outils utilisés par les graffiteurs :

Peinture en bombe aérosol, marqueur permanent, outil diamanté

Solvant à proscrire : dichlorométhane



DÉCAPAGE DE GRAFFITIS (2)

La méthode de gestion des graffitis dépend particulièrement de la surface sous-jacente, p. ex. :

- Surfaces poreuses (ex. brique)
- Métal (ex. panneau de signalisation)
- Plastique (ex. bardage en PVC)
- Verre (vitre de fenêtre)



DÉCAPAGE DE GRAFFITIS (3)

Méthodes de gestion des graffitis :

- Recouvrement par une couche de peinture en phase aqueuse (ex. béton peint)
- Pellicule protectrice pelable
(ex. vitres de véhicules de transport en commun)
- Application d'un revêtement antigraffitis
(ex. mur d'édifice) + nettoyant
- Application d'un revêtement sacrificiel
(ex. mur d'édifice) + décapant
- Grenailage* de verre concassé, glace sèche
- Décapage chimique



DÉCAPAGE DE GRAFFITIS (4)

Solvants retrouvés dans les décapants de nouvelle génération (émulsions aqueuses) :

- Esters méthyliques d'acides gras (EMAG)
- Esters d'acides dicarboxyliques (DBE)
- Alcool benzylique
- N-Méthyl-2-pyrrolidone (NMP)*

Autres substances :

- Hydroxyde de potassium*
- Éthanolamine



DÉCAPAGE DE GRAFFITIS (5)

Prévention SST

- Lunettes, visière
- Gants et vêtements imperméables
- Protecteurs auditifs
- Appareil de protection respiratoire

Environnement

- Éviter le ruissellement des résidus de décapage dans les égouts

NETTOYAGE À SEC





NETTOYAGE À SEC (1)

Solutions de rechange au tétrachloréthylène (PERC)

- Aquanettoyage
- Dioxyde de carbone (CO_2) liquide
- Divers solvants
 - ✓ Hydrocarbures
 - ✓ Acétal
 - ✓ 1-Bromopropane
 - ✓ Décaméthylcyclopentasiloxane
 - ✓ Éthers de glycol
- Technologies hybrides



NETTOYAGE À SEC (2)

Aquanettoyage

- Nettoyage à l'eau additionnée de détergent et autres adjuvants, machine programmable
- Séchoir rotatif programmable
- Cabine de finition, mannequin tendeur pour défroisser les tissus
- Repassage



NETTOYAGE À SEC (3)

Dioxyde de carbone liquide

- CO₂ liquide, température ambiante, 4826 kPa (700 psi)
- Détergents spécifiques
- Séparation des salissures lorsque le CO₂ redevient un gaz
- Étape de séchage inutile
- Machine dispendieuse, mais faibles coûts d'utilisation
- Incompatibilité de certains tissus en acétate de cellulose



NETTOYAGE À SEC (4)

Solvants organiques divers

- Hydrocarbures saturés : inflammables, machines intrinsèquement sécuritaires, exposition faible
- Acétal : 1-(butoxyméthoxy)butane, inflammable, toxicité peu documentée, exposition faible
- 1-Bromopropane* : non recommandé, ACGIH TLV-TWA 8h: 0,1 ppm, neurotoxique, reprotoxique
- Décaméthylcyclopentasiloxane : inflammable, exposition faible à élevée, cancérogène animal (controversé)

NETTOYAGE À SEC (5)

Solvants organiques divers (suite)

- Éther de glycol : éther tert-butylique du dipropylène glycol, point d'éclair $> 93,3$ °C, combustible, impuretés (5 à 7 %) inconnues dans le produit commercial

Technologies hybrides

- Éther n-butylique du dipropylène glycol + rinçage au CO₂ liquide
- Aquanettoyage + nettoyage à l'eau sans immersion
- Aquanettoyage + séchage sous vide ou par micro-ondes



NETTOYAGE À SEC (6)

Prévention

- Opérations de maintenance
 - **Nettoyage des filtres**
 - **Nettoyage des résidus de distillation**

- Normes spécifiques au nettoyage à sec
 - **ISO 8230 (sécurité des machines)**
 - **NFPA 32**

Recommandation

Favoriser d'abord l'aquanettoyage et le recours au CO₂ liquide



COLLABORATIONS

- Financement IRSST
- Collaborateurs

Marie-France D'Amours, IRSST
Linda Savoie, IRSST
Gaétan Boucher, IRSST

PLONGEZ DANS SOLUB !



www.irsst.qc.ca/solub/

