

# Recension des outils de comparaison des solvants

Denis Bégin, Maximilien Debia, Michel Gérin

13 mai 2010

Département de santé environnementale et santé au travail,  
Faculté de médecine et École de santé publique.  
Membres du RRSSTQ

# Plan de la présentation

- **Problématique, objectifs, méthode de recherche**
- **Outils primaires**
- **Outils d'information et d'aide à la décision**
- **Systemes d'étiquetage**
- **Systemes de codage hiérarchique des dangers**
- **Logiciels intégrés**
- **Discussion, retombées et perspectives**

# La substitution des solvants : un outil de prévention primaire

**Définition:** La substitution est une méthode de prévention consistant à éliminer l'utilisation d'une substance dangereuse par son remplacement en faveur d'un autre composé ou encore par la mise en place d'un procédé de rechange

**Ses enjeux**



SANTÉ ET SÉCURITÉ AU TRAVAIL



SANTÉ PUBLIQUE



ENVIRONNEMENT

# Démarche de substitution en neuf étapes

1. Identification du problème
2. Formation d'un comité de substitution
3. Étude du problème et définition des critères de sélection
4. Proposition d'options de rechange
5. Essais à petite échelle
6. Évaluation des conséquences des options retenues
7. Comparaison des options et choix
8. Implantation
9. Évaluation

# Objectifs de la recension

- **Inventaire synthétique et critique des outils**
- **Guider les intervenants en SST dans le choix des outils**
- **Mettre en évidence les lacunes et les pistes de recherche**

- ❖ Bases de données bibliographiques
- ❖ Sites Web
- ❖ Consultations avec certains auteurs

# Outils primaires

## 1- Modèle à colonnes

- **Directement utilisable par les intervenants**
- **Fiches de données de sécurité**
- **6 colonnes (toxicités aiguë et chronique, environnement, incendie – explosion, exposition, procédé)**
- **5 niveaux de risque**

# Outils primaires

## 1- Modèle à colonnes

Danger Risque	Toxicité aiguë	Toxicité chronique	Danger pour l'environnement	Incendie Explosion	Potentiel d'exposition	Danger causé par le procédé
Très élevé						
Élevé						
Modéré						
Faible						
Négligeable						



## Outils primaires. 2- VHR

$$VHR = \frac{C_{sat}}{VLE} = \frac{\frac{P_{vap}}{P_{atm}} \times 10^6}{VLE}$$

VHR = Vapour Hazard Ratio

$C_{sat}$  = Concentration de vapeur saturante (ppm)

VLE = Valeur limite d'exposition professionnelle (ppm)

$P_{vap}$  = Pression de vapeur du solvant

$P_{atm}$  = Pression atmosphérique

# Valeurs limites, pressions de vapeur et VHR pour onze solvants

Solvant	TLV-TWA (ppm)	P <sub>vap</sub> (@ 25 °C, kPa)	VHR (sans unité)
CS <sub>2</sub>	1	48,2	475 796
Benzène	0,5	12,7	250 740
Dichlorométhane	50	58,1	11 468
Trichloréthylène	10	6,31	6225
n-Hexane	50	20,2	3981
Toluène	20	3,80	1877
Méthanol	200	16,9	836
Acétone	500	30,8	608
Butan-2-one	200	12,1	596
o-Xylène	100	0,88	87
Éthanol	1000	7,87	78

# Outils d'aide à la décision

## Dégraissage et nettoyage uniquement

### 1- CleanerSolutions (TURI)

- Préparations commerciales testées
- Score global (0 à 50) prenant en compte PRG, PDO, COV, HMIS, NFPA, pH

### 2- Cleantool

- Études de cas de substitution
- Système expert

# Systemes d'etiquetage

## 1- MAL-code (Danemark)

- Solvants, peintures, encre, nettoyeurs...
- Obligatoire

## 2- GISCODE (Allemagne)

- Produits chimiques utilisés dans l'industrie de la construction
- Volontaire

# Systemes de codage hiérarchique des dangers

- **Indiana Relative Chemical Hazard Score (IRCHS)**
  - Score global (0 à 100) prenant en compte la santé, la sécurité et l'environnement
- **Pollution Prevention Option Analysis System (P2OASys)**
  - Score global (0 à 110) prenant en compte la santé, la sécurité et l'environnement
- **Exposure Hazard Index (EHI)**
  - Indice de danger prenant en compte un indice de danger cutané et un indice de danger respiratoire

# Logiciels intégrés

- **Substitution Factor (SUBFAC) et Substitution Technique (SUBTEC)**
  - Semblable au VHR
  - Taux d'évaporation calculés, coefficients d'activité (mélanges)
  - Paramètres de solubilité de Hansen
- **Program for Assisting the Replacement of Industrial Solvents (PARIS II)**
  - U.S. EPA
  - Environnement
  - Coefficients d'activité (mélanges)

# Discussion / Conclusion

- Dimensions et complexité variables
- Poids de la réglementation, le plus souvent étrangère
- Prise en compte du procédé, des aspects techniques
- Disponibilité, convivialité, langues
- Conclusion : absence d'outil complet et convivial

# Retombées et perspectives

- **Projet de comparaison des outils (AFSSET)**
  - 2) **VHR vs MAL vs SUBFAC** : intérêt du VHR, mais corrections pour la non-idéalité des mélanges (*Debia et al., 2009, Annals of occupational hygiene, 53(4):391-401*)
  - 3) **VHR vs PARIS II vs IRCHS vs P2OASys** (en cours)
- **Développement d'un outil québécois ? ...**



# Remerciements

Notre partenaire en substitution  
depuis 1993 :

