



Solvants chlorés

Toxicologie et surveillance médicale



SMTA
Le 15 Octobre 2021

Dr Benoît ATGÉ
Médecin Toxicologue

Expositions aux solvants chlorés en 2021

- **Produits manufacturés** : données de TOXILIST

	FDS depuis 2010 (sur 75 000)	Sur nb adhérents AHI33 évalués en 2020
perchloroéthylène	23	0,4%
trichloroéthylène	0	0
chloroforme	27	1%
dichlorométhane	111	2,6%

- **Autres circonstances d'exposition** : terres polluées
BASOL : 15% des pollutions par des hydrocarbures halogénés



Toxicité générale des solvants chlorés

Toxicodynamie

- **Absorption**
 - Voie pulmonaire : +++, solvants volatils
 - Voie cutanée : mineure
 - Voie digestive : bonne mais anecdotique en milieu professionnel
- **Distribution**
 - 3 secteurs : sang, tissus vascularisés et tissus adipeux
 - Lipophilie : passage des barrières physiologiques
 - Accumulation dans le tissu adipeux et riches en lipides (rein foie SNC moelle)
- **Métabolisation**
 - Détoxification hépatique (CytP 450)
 - Et/ou
 - Bioactivation : création de métabolites actifs (génétique, induction/inhibition enzymatique)
- **Elimination** : urinaire ou respiratoire
 - Sous forme inchangée
 - Sous forme de métabolites

Toxicité générale des solvants chlorés

- **Fort pouvoir solvant sur les composés organique :**
 - irritation cutanée et muqueuse (oculaire, respiratoire)
- **Forte lipophilie, passage des membranes et barrières physiologiques :**
 - hématoencéphalique : somnolence, ébriété, céphalée, vertige, coma
 - hémato-placentaire et lait maternel
- **Autres atteintes d'organes :**
 - hépatotoxicité : par bioactivation, nécrose centrolobulaire
 - cardiotoxicité : hyperexcitabilité, trouble du rythme ventriculaire et supra ventriculaire
- **Toxicité chronique :**
 - encéphalopathie
 - cirrhose
 - néphrotoxicité : aggravation d'une néphropathie glomérulaire ou tubulaire préexistante

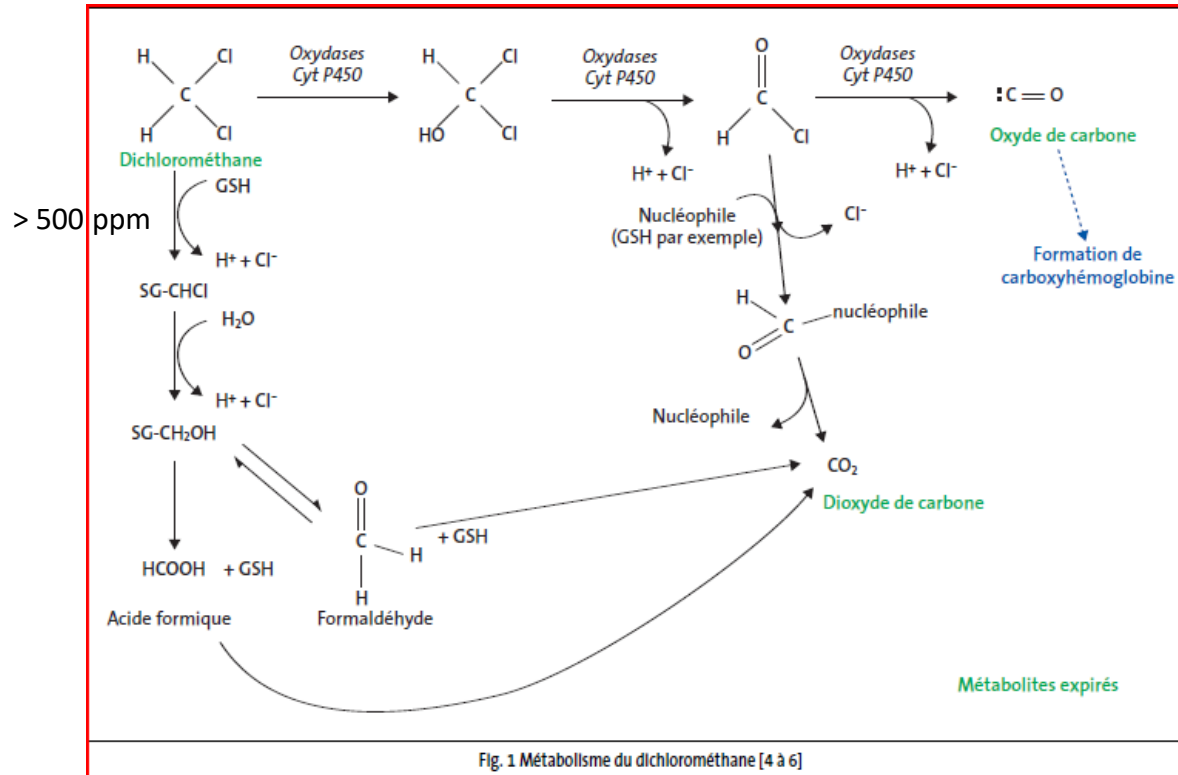


Toxicité spécifiques

Suivi de l'exposition

Dichlorométhane / Chlorure de méthylène

Toxicités spécifiques



Ischémie à hautes doses
Cardiaque / tissulaire
Danger pour la grossesse

Cancérogénicité
CIRC 2A (pancréas?, LNH?)
UE cat. C2 / H351

Perturbation Endocrinienne
UE-CORAP vs TEDX et SIN List

Métabolisme du Dichlorométhane

Dichlorométhane / Chlorure de méthylène

Surveillance Biologique des Expositions Professionnelles

Dichlorométhane urinaire

en fin de poste immédiat (<30 min)

reflet des 4 dernières heures

0,2 mg/L VLB ANSES, dosage « semi quantitatif » pour l'ACGIH

Carboxyhémoglobine sanguine

demi-vie de 7 à 10 heures, reflet du jour-même

pic d'HbCO à la 2^{ème} heure après arrêt de l'exposition

seulement pour les non-fumeurs

exposition à la VLEP (50ppm) => **3,5% HbCO**

CO expiré

en fin de poste immédiat (<2h)

seulement pour les non-fumeurs

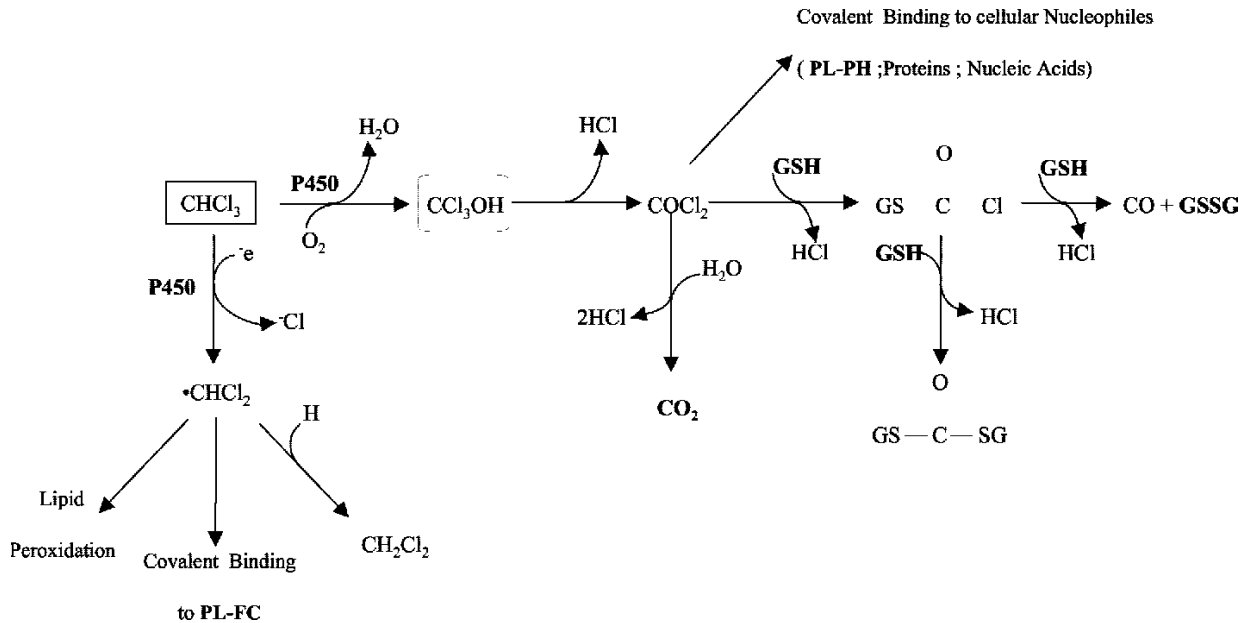
doit être <5%

Dichlorométhane sur sang total

demi-vie très courte, reflet d'1 heure de travail

Trichlorométhane / Chloroforme

Toxicités spécifiques et SBEP



Métabolisme du Trichlorométhane

Cancérogénicité

CIRC 2B UE cat. C2
Rein? Foie? Colorectal?

Fœtotoxicité

UE cat.2

SBEP

Trichlorométhane sanguin
Sur sang total
Si intoxication aiguë

Trichlorométhane urinaire peu usité

Trichloroéthylène

Toxicités spécifiques

Neurologique :

Maladie de Parkinson (suspect)

Atteinte des paires crâniennes (II V VIII)

Dermatologique :

Sensibilisation cutanée

Toxidermies (susceptibilité génétique)

Néphrologique :

Néphropathie interstitielle aiguë avec nécrose tubulaire secondaire (aigu)

Immunologique :

Lymphopénie

Sclérodémie systémique

Mutagénicité : M2 UE (H341)

Cancérogénicité

CIRC 1 Rein avec indications limitées pour Foie et LNH

C1B UE (H350)

Trichloroéthylène

Surveillance Biologique des Expositions Professionnelles

Trichloroéthylène urinaire +++

en fin de poste

VLB ANSES (base VLEP) de 2019 : 10 µg/L

Attention au risque de contamination

Trichloréthylène sanguin

fin de poste et fin de semaine

semi quantitatif

diagnostic d'imprégnation

Acide trichloroacétique urinaire

fin de poste et fin de semaine

VLB ANSES (base VLEP) de 2019 : 15 mg/gcu

Reflet de l'exposition d'1 semaine de travail

Non spécifique (métabolite commun au tétrachloroéthane, tétrachloroéthylène...)

Trichloroéthanol urinaire

fin de poste et fin de semaine

VLB ANSES (base VLEP) de 2019 : 30 mg/gcu

Reflet de l'exposition du jour +/- de la veille

Non spécifique (métabolite commun au tétrachloroéthane, tétrachloroéthylène...)

Tétrachloroéthylène / Perchloroéthylène

Toxicités spécifiques

Effet ototoxique : pertes dans la zone cochléaire qui discrimine les fréquences basses et médiums, les fréquences élevées semblent préservées.

Sensibilisation cutanée

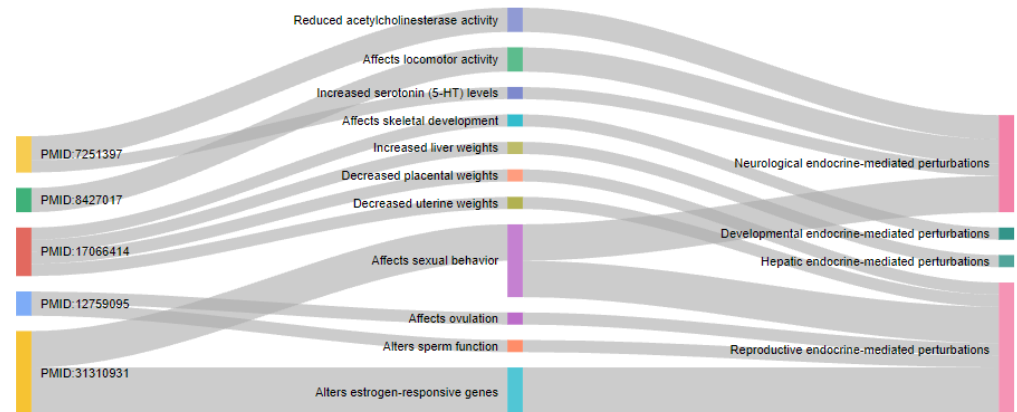
Dégradation de la vision des couleurs

Cancérogénicité

CIRC 2A (digestifs?, LNH?)

Perturbation endocrinienne

Diagramme des mécanismes de perturbation endocrinienne du tétrachloroéthylène (Base de données DEDUCT)



Tétrachloroéthylène

Surveillance Biologique des Expositions Professionnelles

Tétrachloroéthylène sur sang total +++

16h après exposition (le lendemain matin)
sur un tube spécifique (verre à bouchon téflon)
reflet de l'exposition de la semaine précédente
spécifique et sensible
attention à une variation interindividuelle (masse grasse)
VLB ANSES (base VLEP) de 2019 : 500 µg/L
VBR ANSES (base 95%perc pop gen) : 0,12 µg/L

Tétrachloroéthylène urinaire

fin de poste fin de semaine
Sensible et spécifique
VLB ANSES (base VLEP) de 2019 : 50 µg/L

Attention aux contaminations des prélèvements



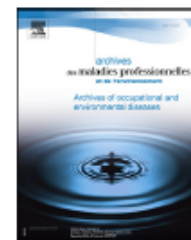
ELSEVIER

Disponible en ligne sur

ScienceDirect
www.sciencedirect.com

Elsevier Masson France

EM|consulte
www.em-consulte.com



ARTICLE ORIGINAL

Interventions de salariés du BTP sur sites et sols pollués : expérience du service lyonnais de santé au travail du BTP

Construction workers operating on polluted soils: Experience of the occupational health department of Lyon for construction workers

F. Testud*, M.-F. Arquillère, C. Bidaud, A. Guéry, M. Vernotte

Groupe toxicologie médicale, service de santé au travail du BTP Rhône-Isère, 55 avenue Gallie, CS : 50093, 69626 Villeurbanne cedex, France

Reçu le 15 décembre 2020 ; accepté le 11 février 2021

Rappel : rendu des résultats de SBEP

- **Individuels**

Remise des résultats personnellement à chaque personne prélevée

- ⇒ En consultation +++
- ⇒ Par courrier si résultats < VBI avec courrier explicatif
- ⇒ Intégration du résultat dans le DMST

- **Collectif**

Rédaction d'un rapport collectif

- Remis à l'entreprise
 - Intégré dans le dossier d'entreprise
- « restituer les résultats globaux et anonymes » (recommandation SFMT 2016)

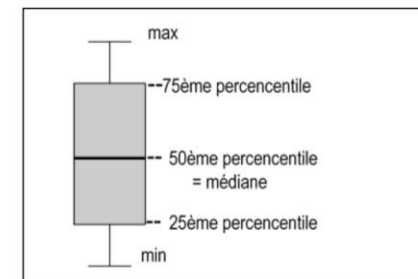
En fonction des effectifs des groupes d'exposition similaires (GES) définis lors de la préparation de la SBEP

Si effectif entre 1 et 3 personnes : pas de restitution de résultats chiffrés, donner une interprétation qualitative par rapport à la VBI ou son évolution par rapport à la dernière SBEP

Si effectif > 3 : l'analyse statistique est d'autant plus approfondie

que le nombre de résultats est élevé :

- moyenne, médiane, écart type
- représentation graphique de la distribution des résultats sous forme de « box plot »

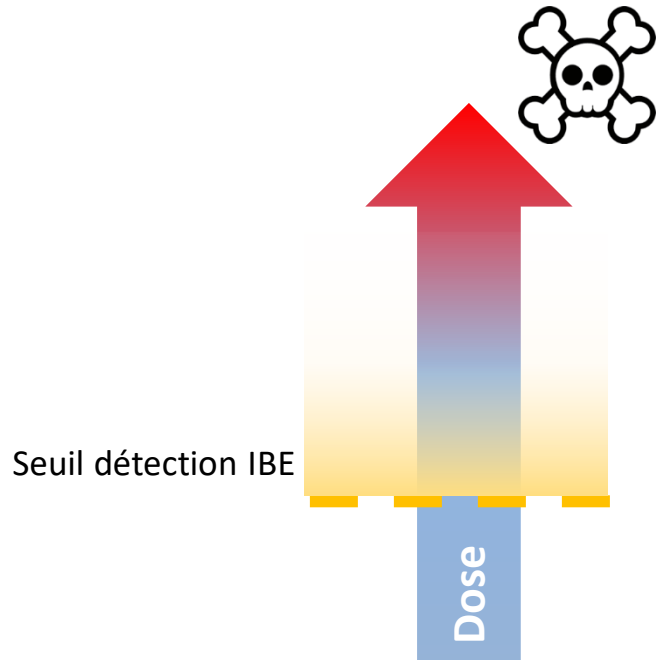




Surveillance médicale

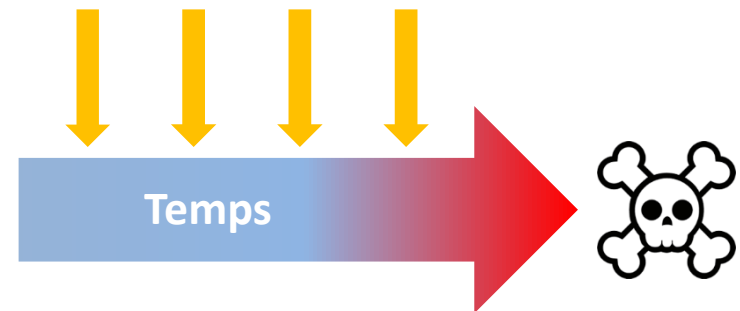
Suivi post-exposition et post professionnel

Suivi biologique des expositions / Suivi des effets de santé



Modèle toxicité aiguë

Expositions détectables en SBEP



Modèle toxicité chronique

Quel que soit le modèle aigu/chronique :
intérêt du dépistage des expositions **AVANT** le dépistage des effets de santé !

Limite : existence d'un IBE dosable

Suivi des effets de santé

Pas de consensus

Examen clinique :

- Neurologique : rechercher des signes d'atteinte centrale et périphérique (y compris les paires crâniennes)
- ORL : audiogramme
- Neuropsychique : MMSE
- Cutané : eczéma, irritation
- Cardiaque : troubles du rythme cardiaque ; une altération des fonctions rénale et
- Abdominal : palpation hépatique
- Recherche de signes de maladie auto-immune : sclérodactylie, syndrome de Raynaud

Paraclinique :

Intérêt discutable du bilan hépatique et rénal, quand?

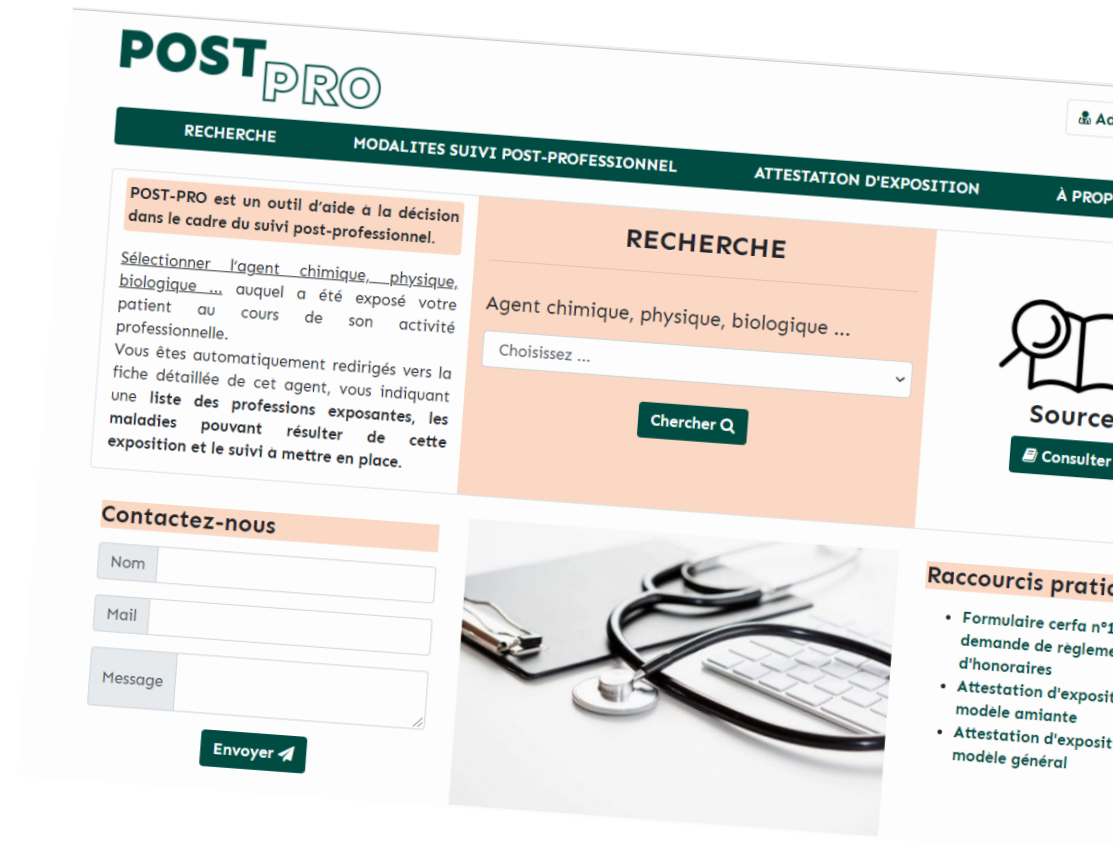
Suivi post exposition / post professionnel

Pas de consensus

www.suivipostprofessionnel.fr

Propose pour chloroforme et trichloroéthylène un examen clinique tous les 2ans

nécessité pratique d'un consensus dans le nouveau cadre des visites de fin de carrière



The screenshot shows the 'POST-PRO' website interface. At the top, there is a navigation bar with the following items: 'RECHERCHE', 'MODALITES SUIVI POST-PROFESSIONNEL', 'ATTESTATION D'EXPOSITION', and 'A PROP...'. The main content area is divided into several sections:

- RECHERCHE**: A section with a heading 'RECHERCHE' and a sub-heading 'Agent chimique, physique, biologique ...'. It features a search input field with the placeholder text 'Choisissez ...' and a 'Chercher Q' button.
- Contactez-nous**: A contact form with three input fields labeled 'Nom', 'Mail', and 'Message', and an 'Envoyer' button.
- Raccourcis pratiques**: A list of links including 'Formulaire cerfa n°1 demande de règlement d'honoraires', 'Attestation d'exposition modèle amiante', and 'Attestation d'exposition modèle général'.

There is also a 'Source' icon with a magnifying glass and a 'Consulter' button.



MERCI DE VOTRE ATTENTION