

Suivi de l'exposition au styrène des employés d'une entreprise de fabrication de piscines monocoques

**Dans le cadre d'une étude-action des Services de
Santé au Travail dans le Vaucluse.**

Dr CORNAND Olivier / le 4 décembre 2007

Les matériaux composites : pourquoi ?

- production atteint environ 10 millions de tonnes en 2006. (+ 5,7 % par an depuis 1994).
 - France: 15 % de la production européenne, (3^{em} producteur).
 - avantages fonctionnels : légèreté, rigidité, résistance à la corrosion, liberté de formes.
- Mais un des **problème majeur** :
la pollution au styrène.

1. Le styrène : propriétés

(propriétés qui peuvent entraîner un intérêt pour la mise en place de la prévention).

- Propriétés physiques : facilement inflammable, demi-vie dans l'atmosphère : 0,5 à 17 h, Les vapeurs peuvent former un mélange explosif avec l'air.
- Propriétés chimiques : la réaction de polymérisation fortement exothermique avec élévation dangereuse de pression dans les récipients fermés. Il dissout certains caoutchouc et matières plastiques:
conditions de stockage

Le styrène : métabolisme

- Absorption : pulmonaire : représente 60 à 70 % de la concentration d'exposition ; (proportionnelle à la concentration atmosphérique et à la durée d'exposition et augmente en cas d'exercice.
L'absorption cutanée est très faible.
- Elimination : Rénale : sous forme de deux métabolites
L'acide mandélique et l'acide phénylglyoxylique.
Demi-vies des métabolites 4 à 18 heures,
La demi-vie du styrène sanguin est de 4 heures.

Le styrène : Toxicité

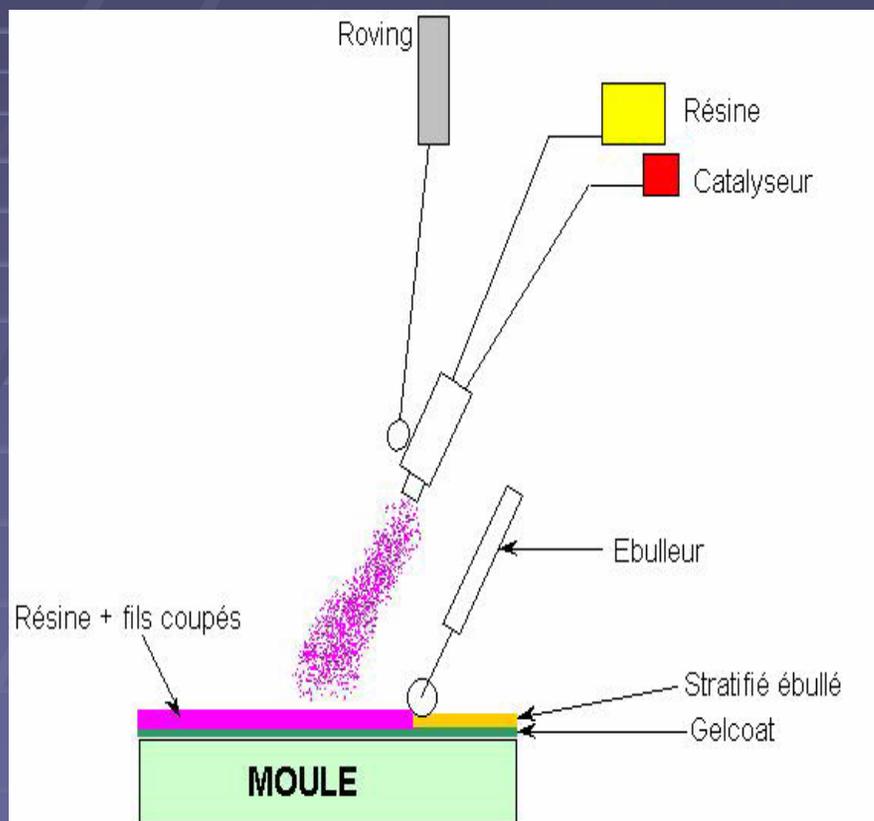
- Intoxication aiguë : maux de tête, vertiges, difficulté à se concentrer, fatigue, Irritation des yeux, nausées...
- Intoxication chronique :
 - .Effets neurotoxiques : indicateur le plus sensible de la toxicité du styrène.
 - .Rares cas d'asthme professionnel (pas de sensibilisation cutanée).
 - .Mutagène: données actuelles: pas d'évaluation adéquate des effets sur la reproduction.
 - .Effet cancérogène fortement discuté: hématologiques et pulmonaires il appartient au groupe 2B du CIRC, son métabolite intermédiaire le styrène oxyde appartient au groupe 2A du CIRC.

le styrène: Réglementation

- valeurs limites d'expositions recommandées :
 - En France VME : 50 ppm (partie par million) soit 215 mg/m³. (états unis: 20 ppm).
 - Le styrène sanguin : valeur inférieur à 550 microg / L
 - l'acide mandélique : inférieur à 300 mg/g de créatinine en début de poste et inférieur à 800 mg/g de créatinine en fin de poste.
 - l'acide mandélique + acide phénylglyosilique : inférieur à 400 mg / g de créatinine en début de poste et inférieur à 1050 mg / g de créatinine en fin de poste.

technique de travail utilisée :

Stratification et ébullage



Les produits utilisés :

- une vingtaine de produits utilisés.
- six produits contiennent du styrène: gel coats, résines. (Concentrations de 20 à 60 %).
- fibres de verre / xylène(mastics) /méthacrylate de méthyle (colles) / acétone (nettoyant).
- l'intérêt du styrène pour l'étude :
 - . pour les dangers qu'il représente en lui-même,
 - . également parce qu'il est facile à doser,
 - . résultats de prélèvements, représentatif des autres produits.

Effectif de l'atelier

- Effectif (6 personnes), jeunes (le chef d'atelier est âgé que de 29 ans).
- Personnel polyvalent.
- Les plus exposés :
le projeteur-stratifieur
« l'ébulleur ».



2.4 Conditions de travail dans l'entreprise

- mesures de préventions quasi inexistantes (2005):
- Peu de masques de protections (mais adéquats).
- Masques changés tous les cinq à six jours laissés près des bidons ouverts.
- Pas de séparation des produits.



2.4 Conditions de travail dans l'entreprise

- sol est recouvert d'une couche de fibre et de résine.
- aucun système d'extraction mécanique.
- bidons et fûts vides restent ouverts après emploi.
(Extérieur et intérieur)



Conséquences de l'exposition au styrène dans l'entreprise

- **Prélèvements sanguins en 2005**

Valeur recommandée :
inférieure à 550 micro G/L.

Logique des résultats.

- **Conséquences :**
Visite de la CRAM
injonction : mise en place d'une extraction mécanique.

Prénom de l'employé	Poste	Styrène sanguin
Éric	Chef d'équipe	28 micro G/L
Ghislain	Stratifieur /ébulleur	723 micro G/L
Jean-michel	Projeteur stratifieur	820 micro G/L

« système de ventilation » mis en place

- deux appareils d'extraction d'air (2006)

Sur un seul coté de la piscine

Vitesse de l'air mesuré,

Test de fumigation.

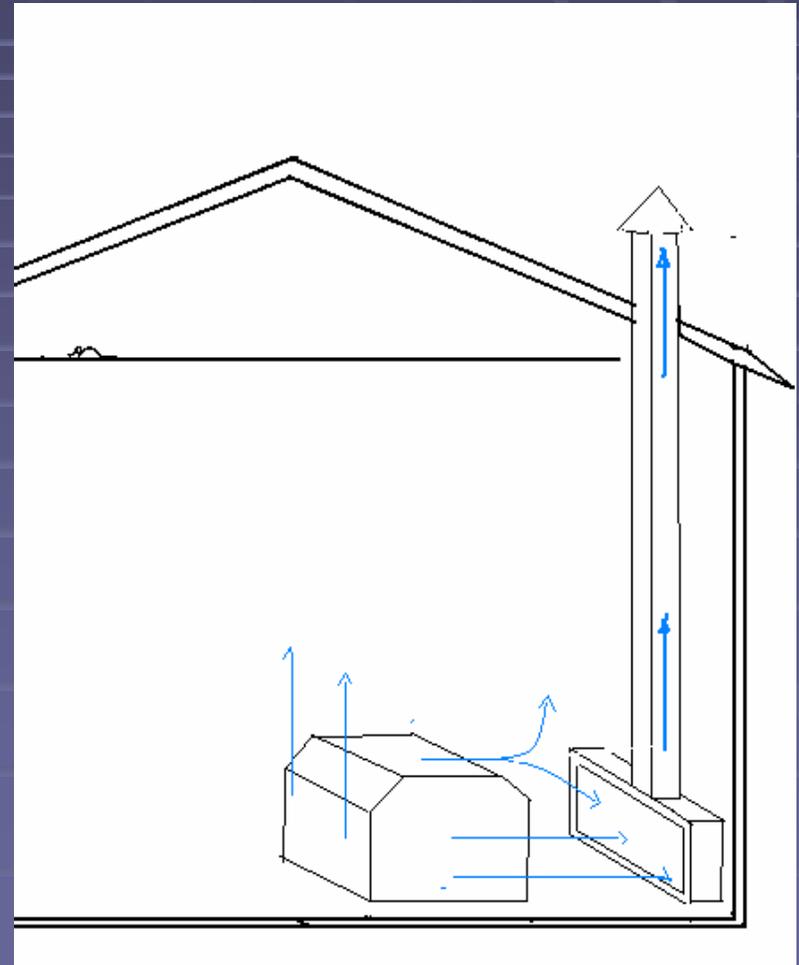
- système en place :

Débit de 25 000 m³ /h avec les

2 extracteurs ensemble.

Nécessite 4 fois plus puissant

Pas d'introduction d'air.



Soit : Agir sur le système de ventilation



Extracteur d'air et
test de fumigation



Résultats des prélèvements sanguins en 2006

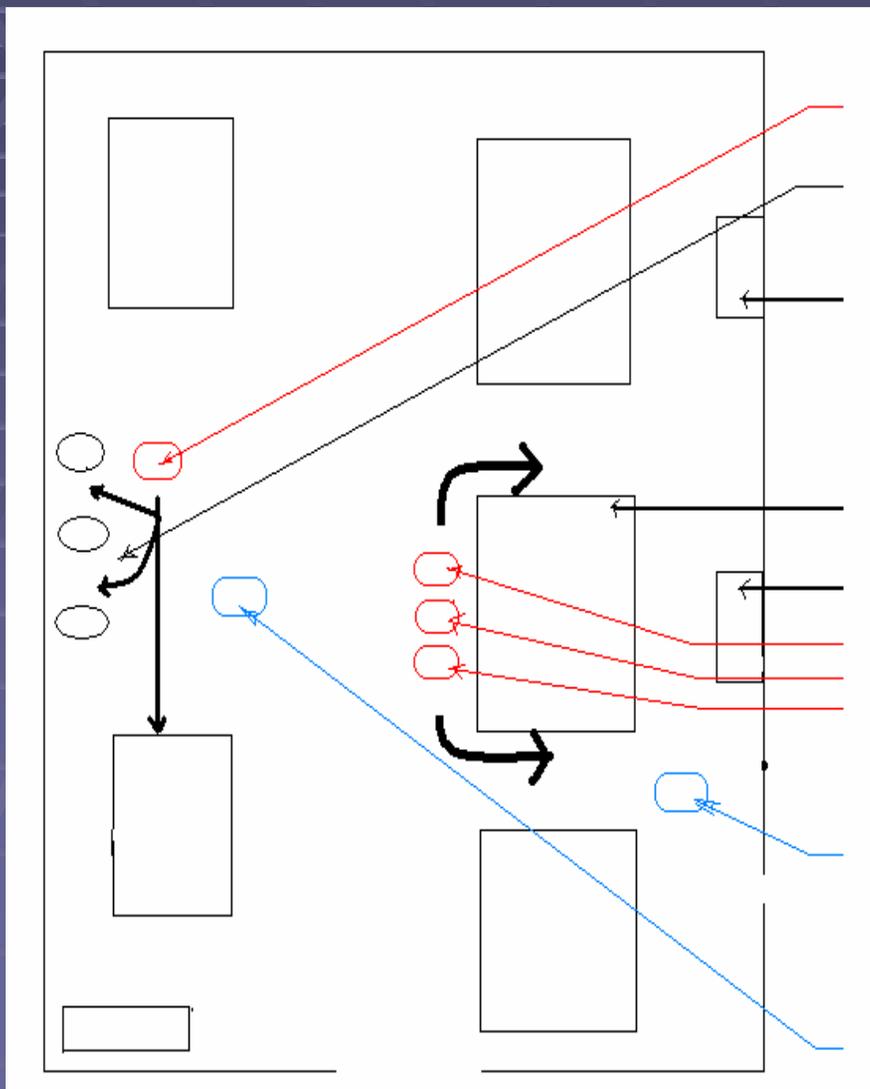
- Amélioration des résultats dans les prélèvements sanguins par rapport à l'année précédente .
- Demande à la CRAM de bien vouloir venir pratiquer des dosages de Styrène dans l'air ambiant .

Prénom de l'employé	Poste	Styrène sanguin
Éric	Chef d'équipe	108 (28) micro G/L
Ghislain	Stratifieur/ébulleur	250 (723) micro G/L
Jacky	Projeteur stratifieur	295 (820) micro G/L

Prélèvements dans l'air ambiant en 2006

- Intervention du laboratoire interrégional de chimie de la CRAM Sud – est.
- août 2006, fort Mistral, la température extérieure un peu supérieure à 30° C.
- six prélèvements : un prélèvement sur chaque opérateur, ces derniers étant quatre ce jour là, et deux prélèvements d'ambiances.
- Styrène, Acétone, Méthacrylate de méthyle.

Prélèvements dans l'air ambiant en 2006



VLEP du styrène : 215 mg/m³

- 🔒 cédric: 29 mg/m³
 - Zone de stock
 - Extraction 1 (hors service le jour de la visite)

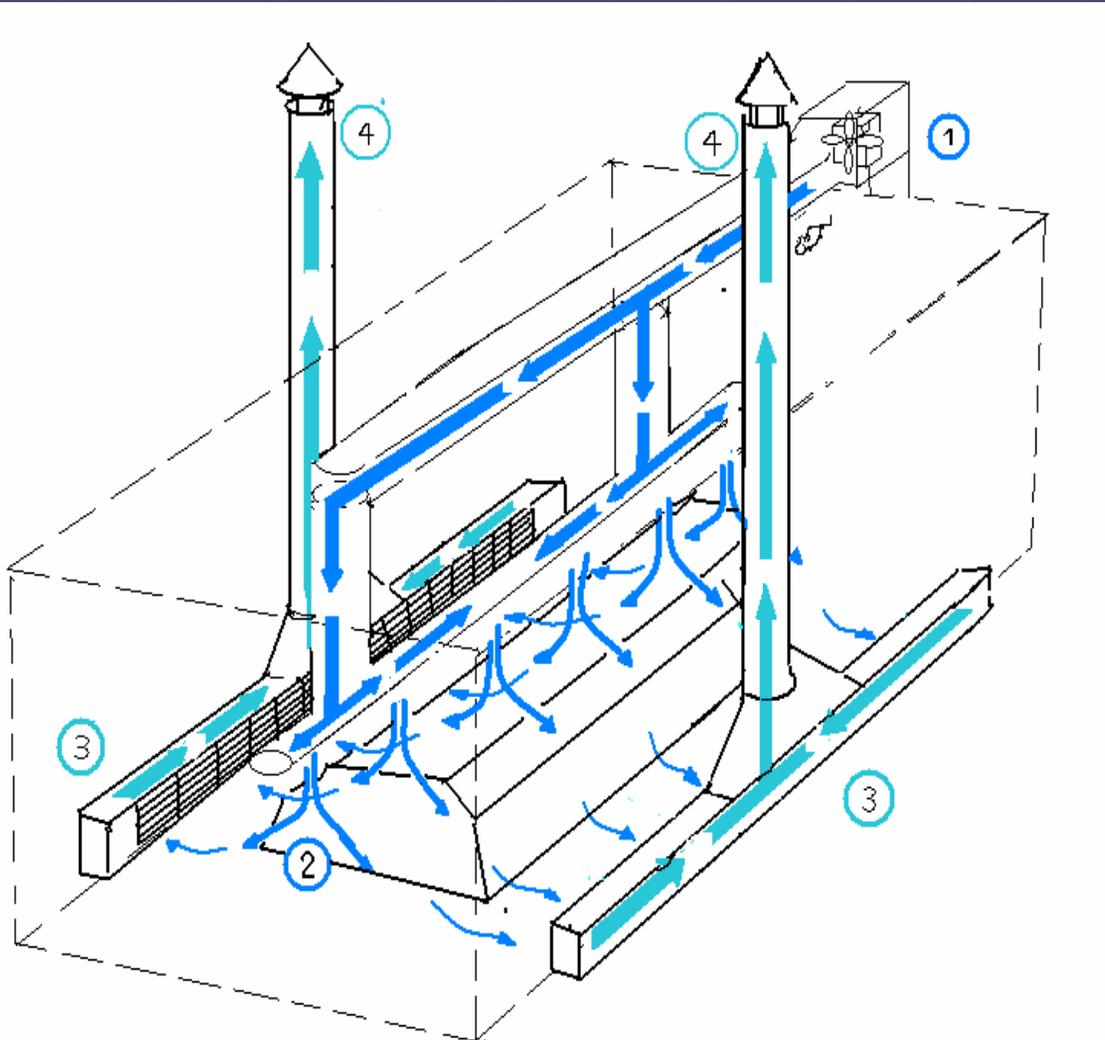
 - Piscine en construction
 - Extraction 2 (en service)
 - 🔒 Michel: 68 mg/m³
 - 🔒 Jacky: 314 mg/m³
 - 🔒 Jean –Michel: 310 mg/m³
 - 🔒 Ambiance stratification: 211 mg/m³
 - 🔒 allée de circulation: 24 mg/m³
- « contrat d'intervention » 17

Donc : que faut t'il faire ?

Protections collectives : Agir sur les résines

- **a. Supprimer le styrène**
 - Mais : prix très bas, fabrication aisée, qualité très stable, ni trop volatil, ni trop lourd, très longue « courbe d'expérience ».
- **b. Résines à faible concentration de styrène « L.C.S »**
 - Nécessite des additifs.
 - Réduction de 20% des émissions de styrène.
- **c. Résines à faible émission de styrène. « L.S.E »**
 - Mélange styrène- agent filmogène (paraffines) film imperméable lors de la mise en œuvre.
 - Réduction de 20% des émissions de styrène.
- **d. Les résines UV (Ultra -Violet)**
 - Choix de l'entreprise : résines à faible c° styrène.

Protections collectives : Agir sur le système de ventilation



- ① Prises d'air extérieur
- ② Arrivées d'air supérieures, verticales et orientables.
- ③ Filtres sur toute la longueur de la piscine.
- ④ L'air extrait doit être rejeté à l'extérieur 10 m/s_{20}

conclusion

- Masques adaptés a l'utilisation du styrène et changés tous les jours.
- Stockage : bidons et fûts de solvants vides sont fermés et placés a l'extérieur, puis récupérés (par une société spécialisée).
- Installation nécessaire d'un système d'extraction adéquat +++
- Utilisation de résines à faible concentration (et /ou émission) de styrène.
- Attente pour 2008 des résultats des prélèvements sanguins et surtout atmosphériques.