

TRAVAUX SUR SOL POLLUE EXPOSITION AU BENZENE ET DERIVES AROMATIQUES



SANTÉ
AU TRAVAIL

MONTPELLIER B.T.P.

**Congrès
de
Blois
2009**

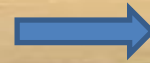
A wide-angle photograph of a large, flat, open area, likely a construction site or a cleared field. The foreground is dominated by sparse, dry vegetation, including tall grasses and small purple flowers. In the middle ground, there is a large, light-colored building with a flat roof and several arched windows. The background shows a residential area with multi-story apartment buildings and a clear blue sky with scattered white clouds. The text "TERRAIN AVANT PROJET ROUTIER" is overlaid in the center of the image.

**TERRAIN AVANT PROJET
ROUTIER**

CONTEXTE

2003 - 2005

TERRAIN
(déjà)
Traité pour
Pollution aux
hydrocarbures



2007

TRAVAUX
de
Terrassement
Pour projet
routier

HISTORIQUE

**Janvier
2003**

- Fuite d'un pipeline (reliant le port à la raffinerie).
- Mélange de gasoil et d'essence.

**Courant
2003**

- Diagnostic approfondi avec Etude Détaillée des Risques (EDR) pour la qualité des eaux et la santé humaine.

HISTORIQUE





2003

**Mise en place
de dispositifs de
travaux de
dépollution des
hydrocarbures
(pompage –
écrémage)**

2004

Mais comme souvent une pollution peut en cacher une autre ...



**Découverte fortuite de polychlorobiphényles
(PCB ou Pyralènes)**

AVANT INTERVENTION CHANTIER

Sondages complémentaires avec
Cartographie de la zone du projet.

Information aux entreprises :
Transmission du dossier de relevés des
mesures pour composés aromatiques
volatils : Benzène, Toluène,
Ethylbenzène, Xylène (BTEX).

Dossier

5.3 - Zone 3

Sol: (Zone 3) : Substances

Substance	Concentrations (mg/kg) Minima (Prof ^l ~1,9-3m)	Concentrations (mg/kg) Maxima (Prof ^l ~1,9-3m)
Hydrocarbures (HCT)	8 800	21 000
Polychlorobiphényles (PCB)	ND	ND
MéthylterbutylEther (MTBE)	1,3	28
Benzène (B)	16	510
Toluène (T)	8,7	160
Ethylbenzène (E)	28	550
Xylènes (X)	4,8	43
Naphtalène (N)		

Eaux-souterraines (Zone 3)

Substance	Concentrations (mg/L) Minima (Prof ^l ~2,6m)	Concentrations (mg/L) Maxima (Prof ^l ~2,3m)
Hydrocarbures (HCT)	<50	16 000
Polychlorobiphényles (PCB)	ND	ND
MéthylterbutylEther (MTBE)	1 800	230 000
Benzène (B)		



Benzène

Notice sur la pollution + annexes

Echelle :
Pièce : C.8

Benzène

Caractéristiques

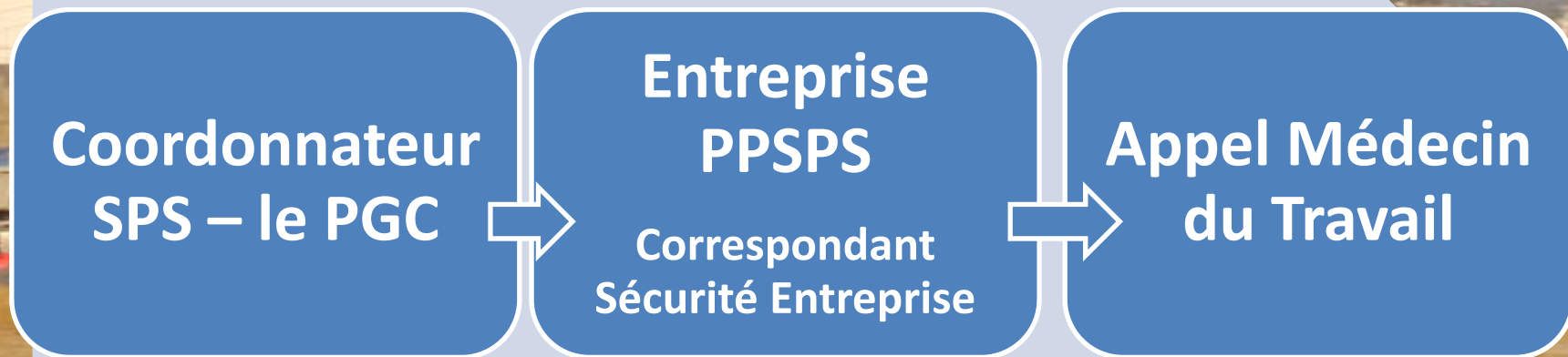
Utilisations [1]

La vente et l'emploi du benzène sont réglementés. Le benzène et les préparations en plus de 0,1% en poids ne doivent pas être à la disposition du public (usage réservé aux professionnels). Les carburants échappent à ces limites si la teneur autorisée en benzène sans plomb et le gazole a été réduite à 1% en volume en 2000. Dans un milieu professionnel, il est interdit d'utiliser des dissolvants ou diluants renfermant plus de 0,1% en poids de benzène.

RD 600
Aménagement à 20%



AVANT INTERVENTION CHANTIER



QUEL RISQUE RESIDUEL POUR LES SALARIES ?

EQUIPE PLURIDISCIPLINAIRE DE SANTE AU TRAVAIL

**Quels
indicateurs
d'exposition?**

**Quelle
stratégie de
mesure ?**

Prélèvements atmosphériques individuels aux postes de travail



**Dosage Hydrocarbures totaux C6-C12
dont
Benzène, Toluène, Ethylbenzène,
Xylène (BTEX)**

Biomonitoring Urinaire

Acide t,t-muconique (Benzène)
Acide hippurique (Toluène)

Analyse Conditions de Travail

- Chantier courte durée
- Intervention sur une zone à risque



MASQUE A
CARTOUCHE A2P3
POUR TOUS

1 pelliciste

Travail cabine fermée
et ventilée

1
manœuvre

A distance,
assistant le
pelliciste

1 chauffeur
PL

Travail cabine fenêtre
ouverte



PELLISTE



MANOEUVRE



CHAUFFEUR PL



CONDITIONS METEO

Juillet 2007

VENT 24 KM / HEURE

**TEMPERATURE A 6 H : 19°C
HYGROMETRIE 64%**

**TEMPERATURE A 16H : 24°C
HYGROMETRIE 30%**

**ASPERSION DES SOLS PAR
ARROSEUSE**



AUTRES RISQUES

Chute dans la fouille = heurt ferraille sous tension + bloc béton

Bruit

Poussières

20 5:36PM

AUTRE PERSONNE SUR CHANTIER

Technicien Environnement effectuant
Tri analytique des terres à l'avancement des travaux
+
Surveillance par explosimètre



Prélèvements atmosphériques individuels

Sur opérateur : air inspiré

Pompe bas débit 0,1 L/min

Support : tube de charbon actif

**Mesure effectuée sur une
journée de 8 heures**

Arrêt pompe 1 h (midi)

RESULTATS

Prélèvements atmosphériques individuels

	VME mg/m ³	Limite de Quantification µg	MESURES µg			
			PELLISTE	MANŒUVRE	CHAUFFEUR P.L	TEMOIN
Hydrocarbures en C6-C12	1000	15	24,5µg (0,4 mg/m ³)			
Benzène	3,25 (1ppm)	1,43				
Toluène	192 (50ppm)	1,33				
Ethylbenzène	88 (20ppm)	1,24				
Xylène	221 (50ppm)	3,59				

MESURES INFÉRIEURES
À LA LIMITE DE
QUANTIFICATION

RESULTATS

Biomarqueurs urinaires

BIOMARQUEURS →	ACIDE t,t-MUCONIQUE (BENZENE) mg/g de creat Fumeur<0,3 - Non fumeur<0,1		ACIDE HIPPURIQUE (TOLUENE) mg/g de creat pop.gén. <1500	
	DEBUT POSTE	FIN POSTE *EKA-DFG 2mg/l pour 1ppm **BEI /ACGIH 0,5mg/g de creat Pour 0,5ppm	DEBUT POSTE	FIN POSTE VGF : 2500 Pour 100ppm BEI/ACGIH : 1600 Pour 20ppm
POSTES DE TRAVAIL ↓				
PELLISTE (fumeur)	0.11	0.08	236	785
MANŒUVRE (non fumeur)	0.025	0.12	337	396
CHAUFFEUR P.L (Fumeur)	0.10	0.15	1280	639

Discussion

Le biomonitoring urinaire confirme l'absence d'exposition professionnelle significative au benzène et au toluène.

ACIDE t,t-MUCONIQUE

- BON BIOMARQUEUR D'EXPOSITION QUAND PRELEVEMENT EN FIN DE POSTE
- BONNE CORRELATION ENTRE CONCENTRATION ATMOSPHERIQUE ET URINAIRE FIN DE POSTE
- FACTEURS DE CONFUSION : ACIDE SORBIQUE (CONSERVATEURS ALIMENTAIRE) , TABAGISME...

Pourrait être remplacé par **Acide S-Phénylmercapturique (S-PMA)** urinaire
Très sensible et plus spécifique
(Disponibilité très prochaine en France)

Discussion

Le biomonitoring urinaire confirme l'absence d'exposition professionnelle significative au benzène et au toluène.

ACIDE HIPPURIQUE

- . UTILE POUR APPRECIER L'EXPOSITION DU JOUR MEME MAIS NON FIABLE EN CAS D'EXPOSITION FAIBLE
- . CORRELATION ENTRE CONCENTRATION URINAIRE ET ATMOSPHERIQUE POUR DES EXPOSITIONS MODEREES A FORTES
- . FACTEURS DE CONFUSION : BENZOATES, ALCOOLISME CHRONIQUE...

Remplacé par **ortho-crésol** urinaire fin de poste.
Reflet de l'exposition du jour même et bien corrélé à l'intensité de l'exposition. (Plus sensible et plus spécifique qu'acide hippurique.)

DISCUSSION

**Prélèvements
atmosphériques
individuels**

- **Prélèvement avec un débit supérieur (1L/min)**
- **Utilisation badges passifs type Gabie ou similaire (+ témoin)**

CONCLUSION

Chantiers sols pollués nécessitent toujours une approche pluridisciplinaire



Futur guide bonne pratique
Intervention sols pollués
(SST + OPP BTP)

CONCLUSION

Prélèvement atmosphérique individuel
+
Biomonitoring urinaire
↓
Evaluation exposition professionnelle
↓
Traçabilité -> DMST

Intérêt des indicateurs d'exposition.



AVANT



APRES

FIN DU PROJET



Merci de votre attention

Docteur Camille TAVAKOLI
Docteur Francis MATHA
Monsieur Jean-Charles VARENNE
(Ingénieur IPRP)

CONGRES DE BLOIS 2009

SANTÉ
AU TRAVAIL
MONTPELLIER B.T.P.

