



# RÉCEPTION D'UN VENTING POUR TRAITER DES SOLVANTS CHLORÉS : CONTRIBUTIONS DE LA NAPPE ?

**Sébastien Kaskassian**

1<sup>er</sup> décembre 2022

# Contexte du projet

## Contexte du site

ICPE : travail des métaux, cessation en 2010

Environnement proche : industries, commerces, résidentiel

Nappe vers 16m de prof.

Aquifère sableux : passages fins en ZNS et plus grossier en ZS

## Etudes

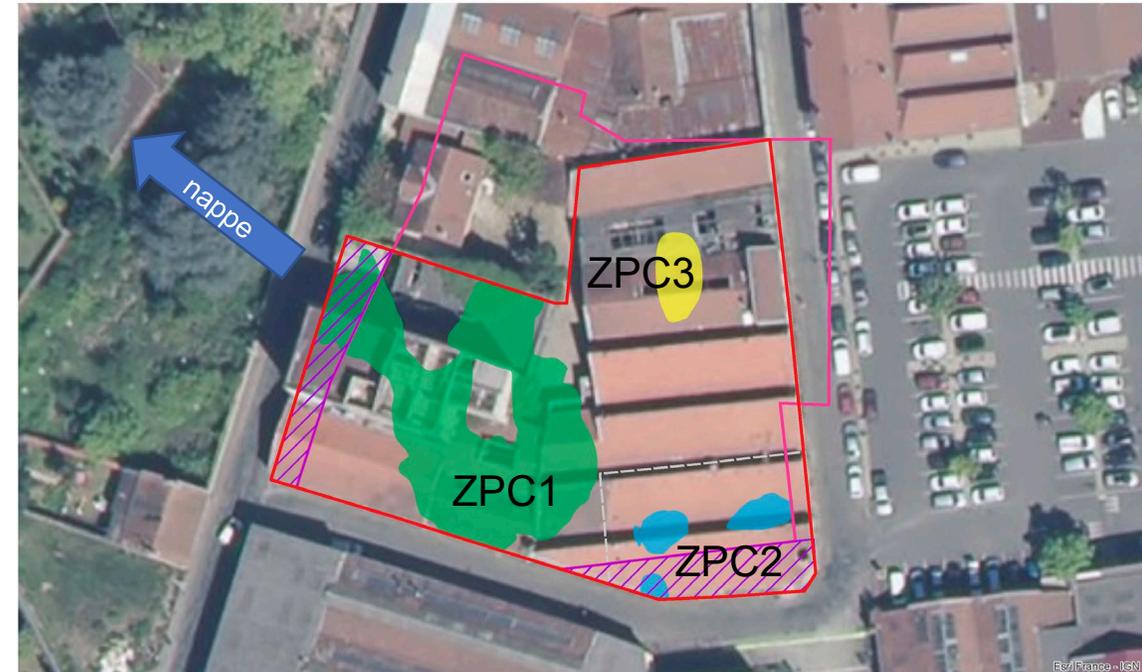
- En ZNS
  - ZPC 1 = solvants chlorés & métaux jusqu'à 12m voire +
  - ZPC 2 = HCT (sous la cave)
  - ZPC 3 = solvants chlorés (en surface)
- En ZS : impact en solvants chlorés généralisé sur la zone (présence en amont hydraulique et sur site)

## Projet

Aménagement de tout le quartier en projet mixte (commerces / résidentiel), élargissement voiries et extension ligne de Tram

2 niveaux de parkings souterrains sur le site

## LOCALISATION DES ZONES DE POLLUTION CONCENTRÉES



0 10 20 m N



Union des Professionnels  
de la Dépollution des Sites.



Sébastien Kaskassian

# Stratégies de gestion

## Phasage de l'aménagement

- Désamiantage du bâti par l'industriel
- Achat du site par l'aménageur
- Déconstruction du bâti – maintien de la dalle en place
- Traitement des ZPC en ZNS dans le cadre de l'aménagement
  - **Venting (ZPC 1 - solvants chlorés) sous les futurs parkings (6 – 12m voire au-delà)**
  - Terrassement et gestion des Terres Excavées (ZPC 1-2-3, 0 - 6 m) + surcreusements localisés (ZPC 1 – métaux)

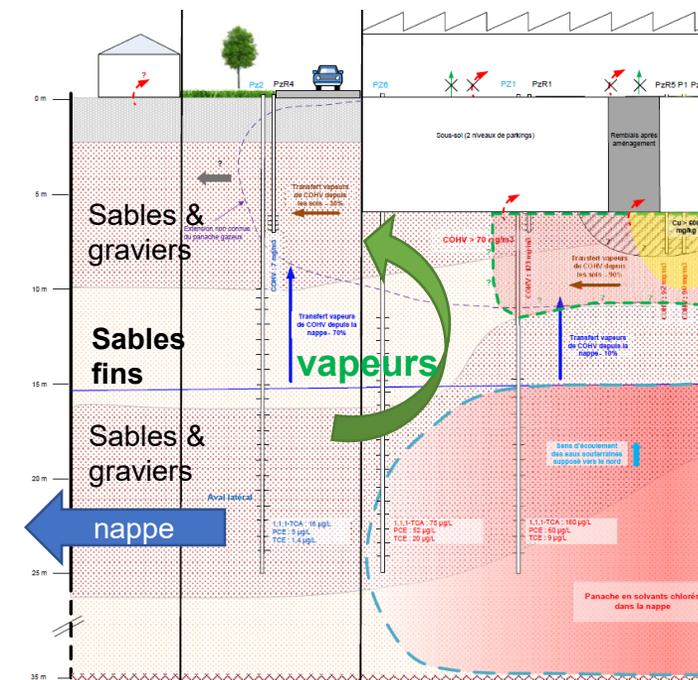
## Choix des mesures de gestion

- Gestion dissociée ZNS & ZS
  - Évite un blocage du projet d'aménagement
  - Permet d'adapter les mesures de gestion de la pollution résiduelle (ZNS et ZS) au besoin et à l'échelle de l'aménagement global
- Venting (soil vapor extraction) en ZNS
  - Réaliser un PCT
  - Risque de remontée de vapeurs depuis Nappe (~10 à 70% des vapeurs mesurées selon sur / hors site)

## VUES DU SITE AVANT / APRÈS RETRAIT DU BÂTI



## SCHEMA CONCEPTUEL DES MESURES DE GESTION



Union des Professionnels de la Dépollution des Sites.



Sébastien Kaskassian

# Conception des travaux - Venting

## Essais pilote sur site

Essais sur site : suivi des Dépressions et Concentrations

- paliers de débits
- essais courte (2h) et longue durée (24h)

Définition des paramètres de dimensionnement :

- Q # 20 m<sup>3</sup>/h
- Rayon d'action = 5 à 7m
- 2 réseaux de traitement séparés : 6-9m & 9-12m de prof.

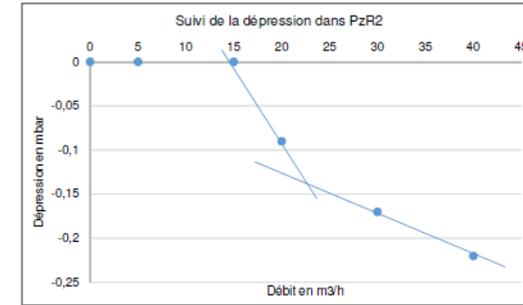
## Arrêté préfectoral encadrant les traitements

Objectifs de traitement

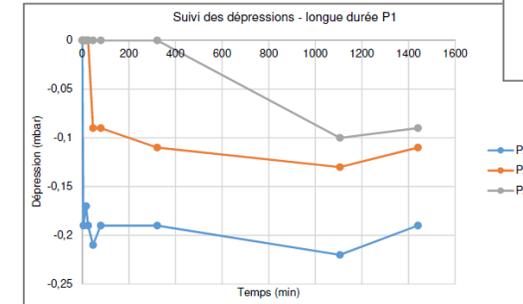
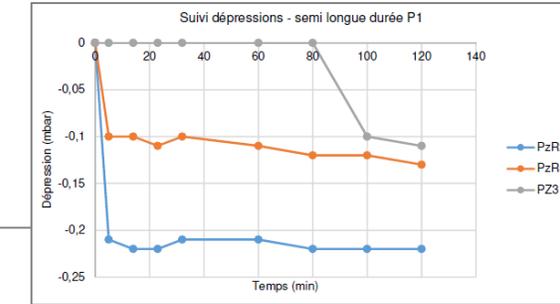
- Abattement de 75% des teneurs moyennes en ZPC
- Teneurs maximales à 6m de prof. définies via une ARRp :
  - PCE = 20 mg/m<sup>3</sup> et TCE = 1,7 mg/m<sup>3</sup>
  - 1,1,1-TCA = 15 mg/m<sup>3</sup>
  - Somme COHV = 40 mg/m<sup>3</sup>

Modalités de réception

- > 3 campagnes de réception après arrêt (stabilisation ?)
- Reprise du venting le cas échéant (mise en stand-by de l'unité)



## RÉSULTATS DES ESSAIS PILOTE



## IMPLANTATION DU TRAITEMENT



# Travaux de Venting

## Phasage initial

Installation = Mars 2020 ! Confinement COVID !

Démarrage Venting = Mai 2020

Durée prévue = 12 mois venting + 3 mois réception

## Monitoring & 1<sup>ère</sup> réception

12 mois de venting = stabilisation, abattement 98,5 à >99%

1<sup>ère</sup> réception :

- Remontée des teneurs sur 6 mois
- Abattement moyen à fin de réception : 82 à 84%
- 30% des PzR > C.objectifs (X 2, surtout le 1,1,1,-TCA)

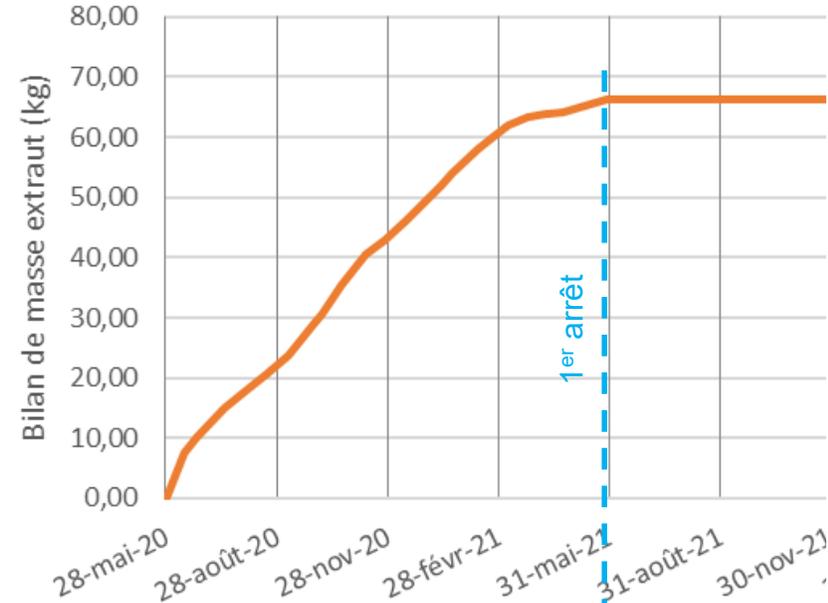
→ Reprise du traitement & mise en place d'ouvrages complémentaires profonds (Piézairs et Piézomètres)

## Reprise du traitement et 2<sup>ème</sup> réception

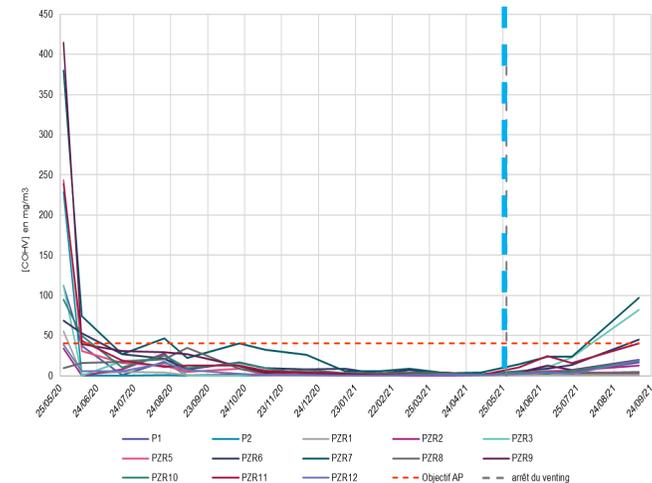
4 mois de venting supplémentaire + 2<sup>ème</sup> réception (6 mois)

- Remontée des teneurs ! Abattement moyen : 84 à 88%
- 25% des PzR de contrôle > C.objectifs
- Piézairs profonds = 2 x piézairs « courts »

## MASSE EXTRAITE (COHV)



## Monitoring – 1<sup>ère</sup> phase



# Contribution de la nappe

## La non-réception en 1<sup>ère</sup> phase justifie l'ajout d'ouvrages

Meilleure compréhension des transferts Nappe (16m) → Gaz du sol  
Visualisation des dynamiques temporelles et spatiales (nappe vs. gaz)

## Bilan de masse des gaz extraits

Enrichissement progressif des gaz en chloroéthanés lors du traitement

→ **Le venting affecte le « stock » de chloroéthènes plus significativement**

## Calcul du transfert NAPPE → GAZ

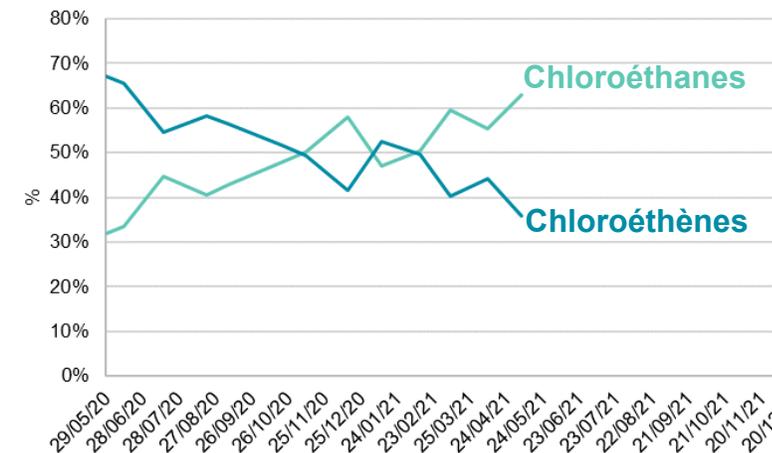
Modélisation de l'échange en toit de nappe (16m) et comparaison aux mesures à 2 profondeurs (13m et 7m environ) après 2<sup>ème</sup> arrêt

- Conc. Gaz à 16m (nappe) >> Conc. Gaz à 13m >> Conc. Gaz à 7m
- Nappe et Gaz profonds significativement + riches en Chloroéthanés
- Fluctuations temporelles

→ **Signature Chloroéthènes = majoritaire dans sols**

→ **Signature Chloroéthanés = majoritaire dans la nappe**

## GAZ EXTRAITS : CHLOROÉTHÈNES VS. CHLOROÉTHANÉS



## TRANSFERT NAPPE → GAZ DU SOL : CHLOROÉTHÈNES VS. CHLOROÉTHANÉS

Concentrations en vapeurs (mg/m <sup>3</sup> )	juin-22			sept/oct-22		
	Nappe → Gaz	PZR – 13m	PZR – 7m	Nappe → Gaz	PZR – 13m	PZR – 7m
Familles de solvants chlorés						
Chloroéthènes (CE)	62	36	2,9	87	38	23
Chloroéthanés (CA)	272	140	5,3	611	135	73
Somme des solvants chlorés						
[COHV]	333	176	8,2	697	173	96
Répartition des 2 familles de solvants chlorés						
% Chloroéthènes	18%	20%	35%	12%	22%	24%
% Chloroéthanés	82%	80%	65%	88%	78%	76%

# Conclusions

## Validation du traitement

Objectifs globaux atteints mais quelques « spots » récalcitrants  
Justification : ARR finale & chute de performances du venting

## Recommandations

Prise en compte des « autres sources diffuses » (sites alentours, nappe, etc.) dans les stratégies de gestion d'un site en contexte urbain (solvants chlorés)

→ **Evaluer la faisabilité d'une gestion intégrée (multi-acteurs, multisites, etc.) dès le Plan de Gestion**

→ **Partage du risque dans les réaménagements urbains**

Projet CITYCHLOR, [Final Conference CityChlor, May 16-17, 2013 Ghent - Rijkswaterstaat Environment \(rwsenvironment.eu\)](#)

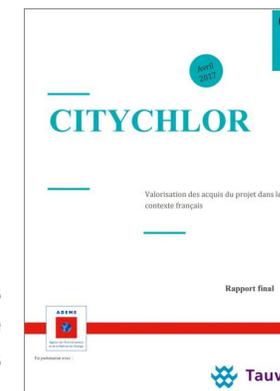
Même pour un « simple » venting, acquérir de la donnée couteuse (profondeur, hétérogénéité, multi-sources, fluctuations) permet d'éviter les biais de dimensionnement

→ **Nécessité de convaincre les acteurs de projet d'une telle démarche dès les diagnostics (investir dans les études pour sécuriser les travaux)**

## PERFORMANCE DU VENTING AU COURS DU TEMPS

Période considérée	Masse de polluant extraite
50 premiers jours	Environ 400 g/j
T0 + 6 à 8 mois	Environ 200 g/j
T0 + 10 à 12 mois	Environ 70 g/j
2 premiers mois du redémarrage	Environ 80 g/j
T1 + 2 à 4 mois	Environ 50 g/j

## GESTION INTÉGRÉE DES POLLUTIONS EN SOLVANTS CHLORÉS EN CONTEXTE URBAIN



CITYCHLOR. Valorisation des acquis du projet dans le contexte français



Panaches en nappe à l'échelle du quartier : émissions depuis l'amont et depuis le site



Union des Professionnels de la Dépollution des Sites.



Sébastien Kaskassian