

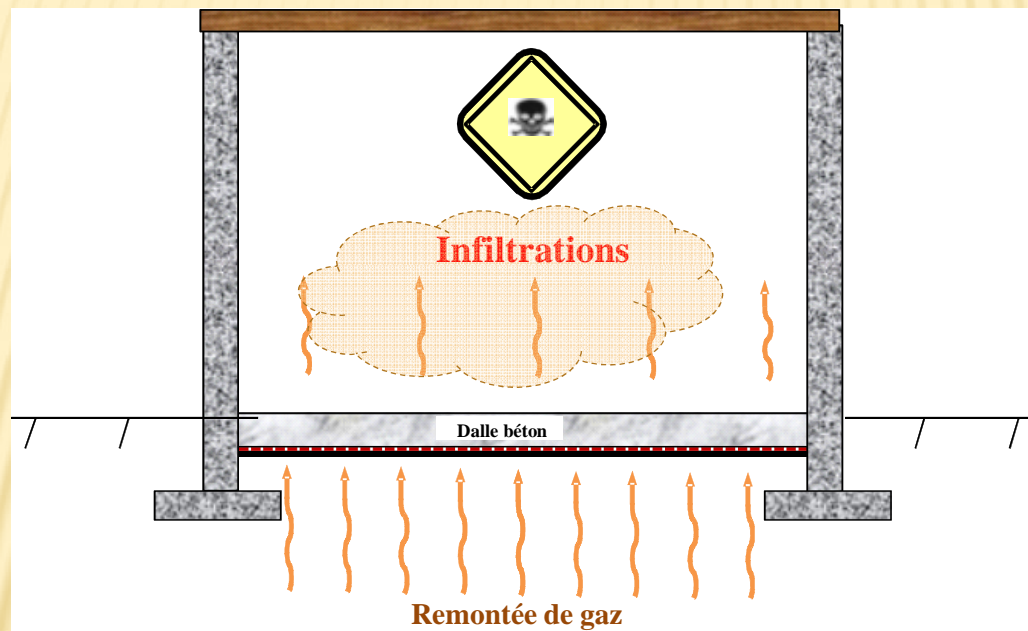
# Construction de bâtiment sur site pollués



**Solution Etanchéité / Drainage par géocomposites**

# Problématique

La réhabilitation d'anciens sites industriels fait apparaître régulièrement la problématique de la construction sur sites pollués.



Le risque sanitaire pour les habitants utilisateurs peut être très important selon la nature et la quantité de gaz émanant de cette pollution.

Les principaux types de pollution rencontrés sont :

Hydrocarbures  
Solvants Chlorés

La présence de sols pollués est habituellement détectée par le Bureau Géotechnique.

L'analyse de ces risques est réalisée par un bureau spécialisé, qui est équipé en analyses de gaz.

Ce bureau étudie aussi la conformité avec les textes législatifs définissant les taux de gaz admissibles selon l'utilisation du bâtiment et le type de population rencontré (enfants, personnes âgées, etc.)

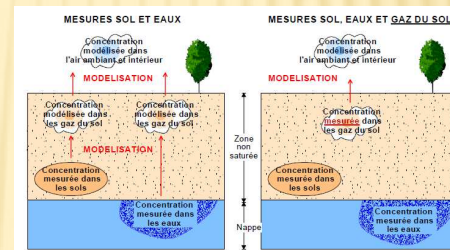


# Différentes étapes :

\* Etude de l'historique du site



\* Etude de la géologie du site  
(nature et porosité des sols)



•\* Prélèvements de gaz in situ



\* Analyse de la toxicité et concentration de ces gaz



## Analyse chimique de prélèvements :

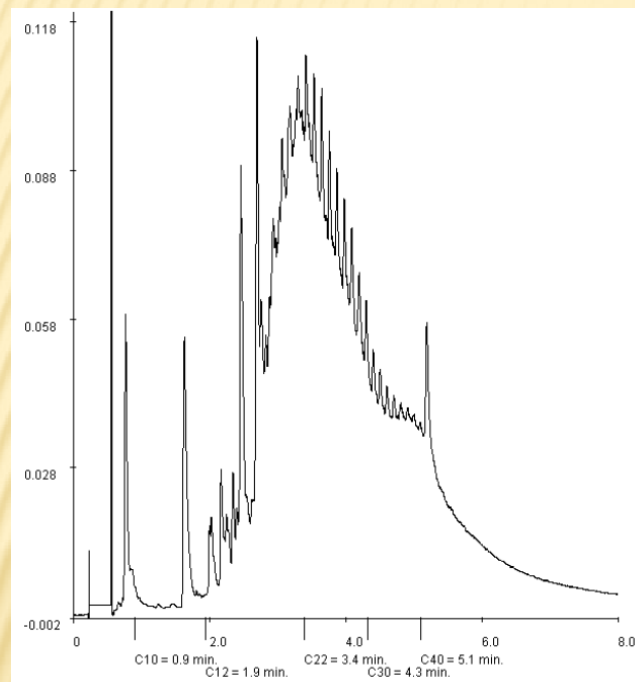


Tableau 6 : Résultats d'analyses des gaz du sol

Paramètre	Unité	Pg1	Pg2	Pg3	Pg4	Pg5	Pg6
<b>COMPOSES AROMATIQUES VOLATILS</b>							
Benzène	µg/m3	7,67	1,65	2,69	1,84	3,55	1,15
Toluène	µg/m3	7,26	2,27	6,53	19,06	7,51	2,72
Ethylbenzène	µg/m3	1,66	1,65	1,54	4,77	12,10	1,88
m,p-Xylène	µg/m3	3,73	1,65	5,19	16,99	52,14	5,23
o-Xylène	µg/m3	1,66	1,65	2,31	8,29	12,93	2,09
Somme Xylènes	µg/m3	3,73	n.d.	7,49	24,86	64,66	7,32
<b>COMPOSES ORGANO HALOGENES VOLATILS</b>							
1,1-Dichloroéthylène	µg/m3	1,66	1,65	1,54	1,66	1,67	1,67
Chlorure de vinyle	µg/m3	1,66	1,65	1,54	1,66	1,67	1,67
Dichlorométhane	µg/m3	8,30	8,26	7,68	8,29	8,34	8,37
trans-1,2-Dichloroéthylène	µg/m3	1,66	1,65	3,07	1,66	1,67	1,67
1,1-Dichloroéthane	µg/m3	1,66	1,65	1,54	1,66	1,67	1,67
cis-1,2-Dichloroéthylène	µg/m3	1,66	1,65	3,07	1,66	18,77	6,28
Trichlorométhane ou Chloroforme	µg/m3	1,66	9,49	7,30	1,66	1,94	16,53
1,2-Dichloroéthane	µg/m3	1,66	1,65	1,54	1,66	1,67	1,67
1,1,1-Trichloroéthane	µg/m3	17,63	13,62	8,26	3,73	1,67	9,00
Tétrachlorure de carbone	µg/m3	1,66	1,65	1,54	1,66	1,67	3,35
Trichloroéthylène	µg/m3	1,66	1,65	14984,38	4,14	417,16	2092,25
1,1,2-Trichloroéthane	µg/m3	1,66	1,65	1,54	1,66	1,67	1,67
Tétrachloroéthylène	µg/m3	1,66	7,02	998,96	3,11	66,75	1506,42
<b>COUPE PETROLIERE (TPH)</b>							
Somme Hydrocarbures aliphatiques	µg/m3	170,08	288,96	614,74	4765,22	333,73	92,06
Somme Hydrocarbures aromatiques	µg/m3	n.d.	n.d.	n.d.	147,10	70,92	50,21
Hydrocarbures aliphatiques >C5-C6	µg/m3	33,19	33,02	30,74	33,15	33,37	33,48
Hydrocarbures aliphatiques >C6-C8	µg/m3	33,19	33,02	30,74	87,02	37,54	33,48
Hydrocarbures aliphatiques >C8-C10	µg/m3	107,86	202,27	518,69	3936,49	110,55	35,57
Hydrocarbures aliphatiques >C10-C12	µg/m3	62,22	92,88	97,97	704,42	156,43	56,49
Hydrocarbures aliphatiques >C12-C16	µg/m3	33,19	33,02	30,74	120,17	35,46	33,48
Hydrocarbures aromatiques >C6-C7	µg/m3	33,19	33,02	30,74	33,15	33,37	33,48
Hydrocarbures aromatiques >C7-C8	µg/m3	33,19	33,02	30,74	33,15	33,37	33,48
Hydrocarbures aromatiques >C8-C10	µg/m3	33,19	33,02	30,74	109,81	70,92	33,48
Hydrocarbures aromatiques >C10-C12	µg/m3	33,19	33,02	30,74	37,29	33,37	50,21
Hydrocarbures aromatiques >C12-C16	µg/m3	33,19	33,02	30,74	33,15	33,37	33,48

.

## Etudes technico-économico-sanitaires des différentes solutions de protections sanitaires :

- 1 Evacuation des matériaux pollués
  - 2 Infiltrations pour prélèvements/traitements in situ
  - 3 Confinement - Etanchéité et Drainage des gaz
  - 4 Ventilation interne
-



Pour les 2 chantiers présentés, une préconisation précise a permis de retenir la solution dite de «confinement et évacuation des gaz toxiques »

Tableau 10 : Bilan coûts-avantages des solutions pertinentes sur site

Méthode de gestion de la pollution sur site	Surcoût	Avantages	Inconvénients	Objectifs d'élimination	Bilan coûts/avantages
Purge des zones impactées en HAP/HCT au droit du site avec évacuation des terres impactées	Moyen /	Suppression du naphthalène (traceur de risque)	Gestions de volumes de terres impactées = Moyens d'intervention importants (pelle mécanique, camions, etc.) et coût énergétique important.  Apport extérieur de terre de remblai et donc problématique géotechnique	100% de la source HAP/HCT	+ pour le résultat  + + + pour la compatibilité financière et le planning du projet
Confinement des sols au droit des bâtiments sous géomembrane	Elevé /	Moyen technique simple qui limite la remontée des vapeurs à l'intérieur du bâtiment	Les terrains impactés notamment en substances volatiles restent en place = Evaluation Quantitative des Risques Sanitaires.  Mise en place d'un réseau de drainage des gaz sous la géomembrane afin d'éviter l'accumulation de gaz sous la géomembrane.  Nécessite des dispositions permettant de garder mémoire de l'état du site.	0% => confinement	+ +
Excavation des terres impactées en COHV	Inconnu	Suppression des sources sol de COHV	Aucune source de COHV dans les sols n'a pu être clairement identifiée  Non envisageable de cibler une zone de réhabilitation des sols	??? %	- - -
Traitement des eaux souterraines	Très élevé	Abaissier les teneurs en COHV dans les eaux souterraines	Traitement long et peu efficace en raison de la multitude des sources susceptibles d'alimenter la nappe dans le secteur d'étude (ancienne zone industrielle).	Quelques %	- - -
Ventilation mécanique forcée dans les locaux,	Elevé	Réduction de l'accumulation de substances volatiles dans l'air intérieur des bâtiments	Surcoût (potentiellement important) lié à la mise en œuvre et au fonctionnement du dispositif de ventilation.  Nécessité de vérifier que ce dispositif permet d'atteindre le taux de renouvellement d'air requis de façon pérenne.	0% = > ventilation	- -

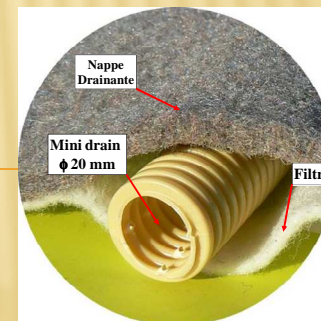
# Solution Etanchéité / Drainage par géocomposites

Géotextile Protection : **Non Tissé Aiguilleté 400 g/m<sup>2</sup>**

Géomembrane Etanchéité : **Polypropylène 1 mm**



Géocomposite de drainage : **SOMTUBE Gaz**





## **Dimensionnement du Géocomposite de Drainage Gaz :**

### **Données à prendre en compte :**

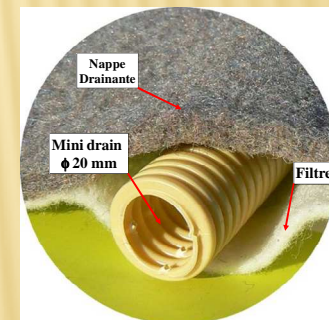
**Géométrie et Contraintes**

**Flux Gaz à Drainer**

### **Résultats :**

**Epaisseur Nappe Drainante**

**Nombre et Diamètre des mini-drains**



**Cas particuliers de 2 chantiers traités**

**Centre de Tri La Poste – Villeneuve la Garenne (92)**

**Groupe Scolaire du Landy – Saint DENIS (93)**

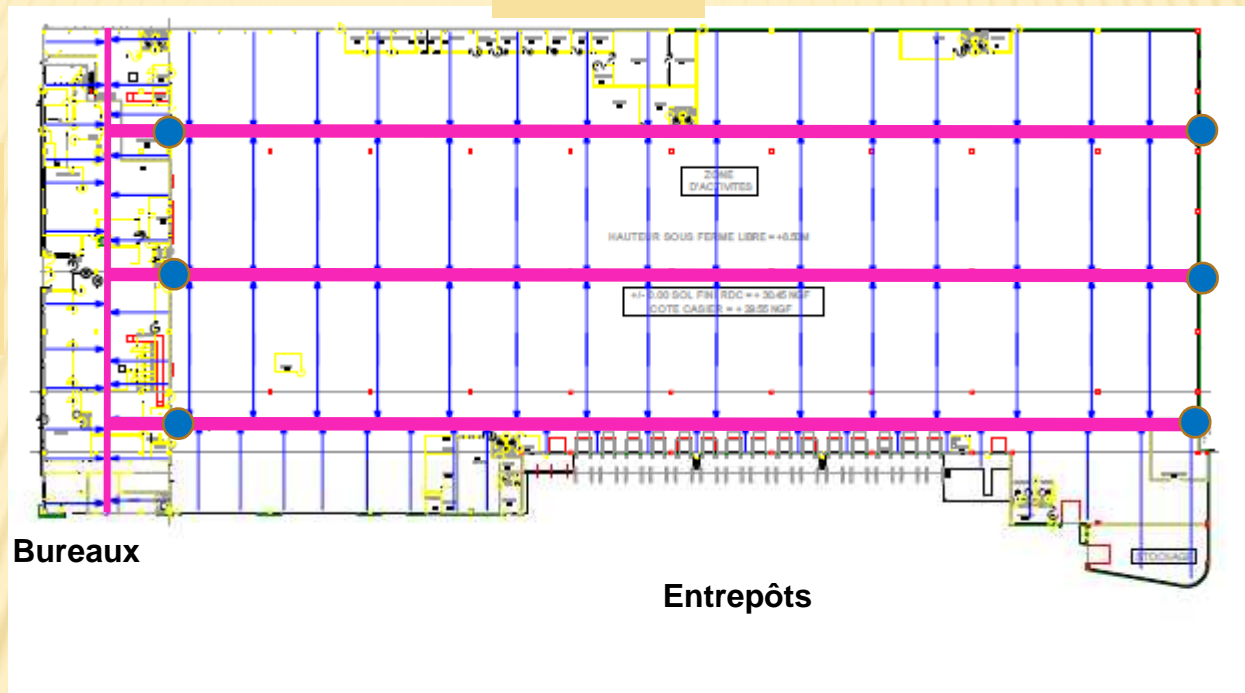
---

## Chantier Villeneuve la Garenne (92)



~ 230 m

~ 100 m



Bureaux

Entrepôts

### Plan de Principe de pré-études

4 réseaux de collectes —  
6 cheminées d'évacuation ●

Solution de base, 3 drains de collecte en  $\phi$  40 mm



## Particularités du chantier :

**Pose sur Fond de Forme de 50 cm en matériaux traités chaux ciment**

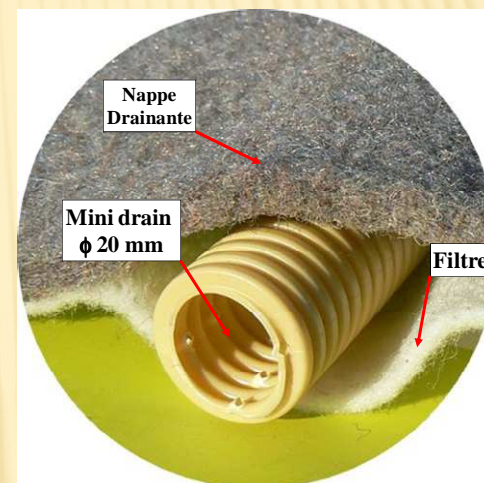


**Aucune saignée envisageable dans le  
fond de forme pour réseau collecte**

**$2 \varnothing 25 \text{ mm}$**



## Pose Géocomposite Drainage perpendiculaire au réseau collecte



**Géocomposite**





## Pose Géomembrane PP 1mm





## Soudures – Points Particuliers



## Raccords Etanches Voiles Béton



## Raccords Etanches Poteaux



## Pose Géotextile Anti-poinçonnant





## Coupes Finales





## **Raccords Cheminées Evacuation**

**Collerette et Extrusion**



**Raccord sur les 2 mini-drains de collecte**



**Après justification auprès de MOe, aucun système d'extraction mécanique par ventilation forcée**

**Intérêt économique – Pas de risque de panne – Pas d'entretien**

## Coulage Radier Béton par pompe Haute Puissance





## **Chantier Saint Denis (93)**



### **Particularités :**

**Groupe scolaire (enfants) - Niveau Etanchéité/Drainage maximal**

**Présence régulière du Bureau Contrôles sur site**

**Dallage béton armé épaisseur 15 cm traditionnel**

**Présence de longrines limitant les zones à des surfaces de l'ordre de 100 m<sup>2</sup>**





## Vue générale du site



**Collecteur Gaz PEHD 80 mm**



## Points spécifiques : **Contraintes Etanchéité**

### **Raccords Voiles et Longrines**

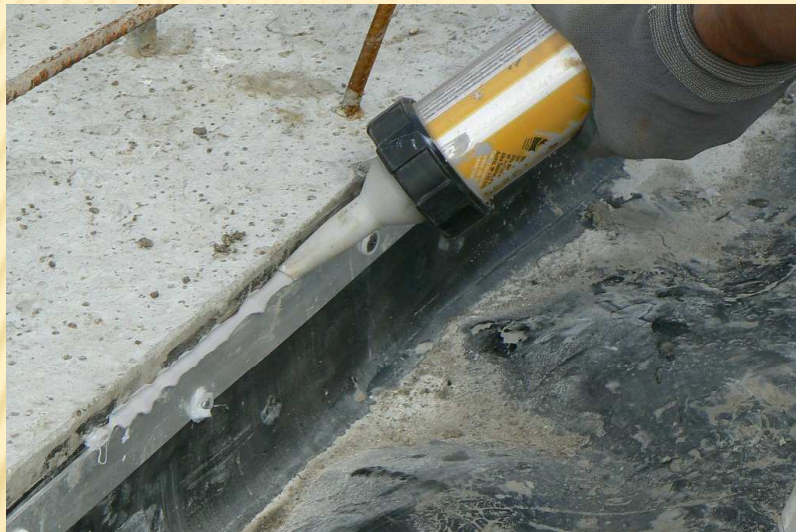
**Ajout Bande Butyle (AFIBAND) pour parfaire l'étanchéité au droit Géomembrane/Béton**



**L'AFIBAND facilite la pose et fixation du plat métallique**

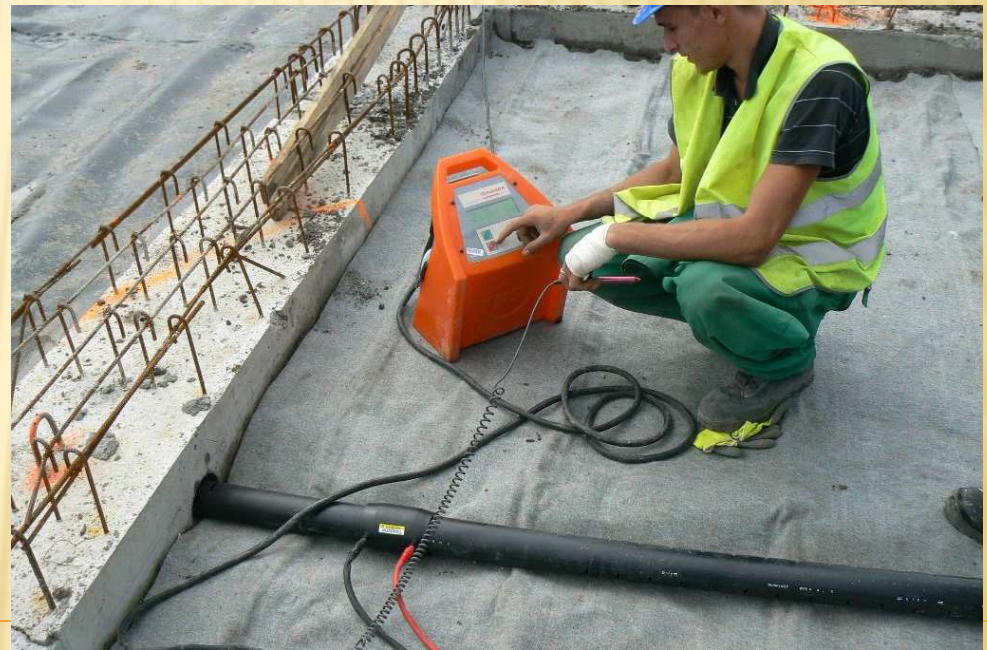


## **Joint mastic au dessus du plat métallique de fixation mécanique**





## Etanchéité au droit des raccords de drains de collecte, Manchon électro-soudable





## **Vue Aérienne du chantier**





**P. GENDRIN – K. SARDAIN - D. ESNAULT – M. SALMON**

GEOROUTE Ingénierie

**AFITEX**  
L'intelligence des sols

**F.L.I.**  
FRANCE

**GEOBTP**



Merci de votre Attention