

Traitement Thermique In-Situ

Intersol 2012, Paris

Dipl.-Ing. Joachim Kühner

ZÜBLIN Umwelttechnik GmbH

Stuttgart · Berlin · Chemnitz · Dortmund · Hambourg · Nurenberg
France · Italie · Suisse · Pologne · Roumanie

Fon +49 711 8 20 22 57

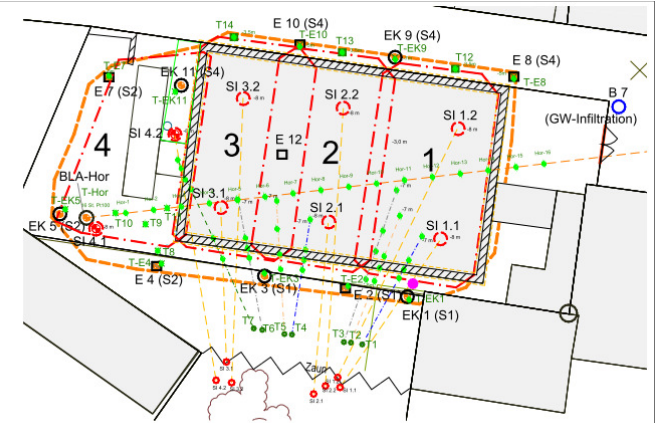
Fax +49 711 8 20 21 54

umwelttechnik@zueblin.de

www.zueblin-umwelttechnik.com

- **Site : Karlsruhe-Durlach, Allemagne du Sud**
- **Travaux de forage**
- **Réalisation de la dépollution**
- **Expériences / Résultats**

Site de Karlsruhe-Durlach

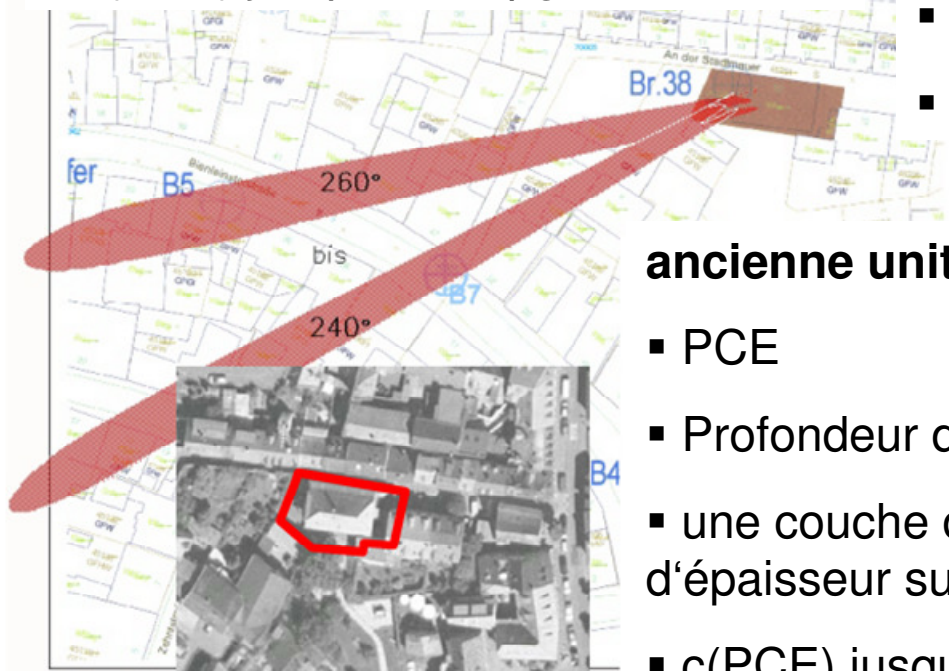


Etat des lieux
avant le
démarrage des
travaux

Site de Karlsruhe-Durlach

Pollution des eaux souterraines :

- panache de pollution >300 m
- c(PCE) jusqu'à 350 µg/L



Centre-ville historique de Karlsruhe-Durlach:

- habitat dense
- monument historique protégé

ancienne unité de dégraissage chimique:

- PCE
- Profondeur de nappe : 4 m
- une couche de limon de 3 m à 3,50 m d'épaisseur sur une couche de sables moyens
- c(PCE) jusqu'à 3800 mg/kg (limons)
 - jusqu'à 40 mg/L (eaux souterraines)
 - jusqu'à 1.700 mg/Nm³ (air du sol)

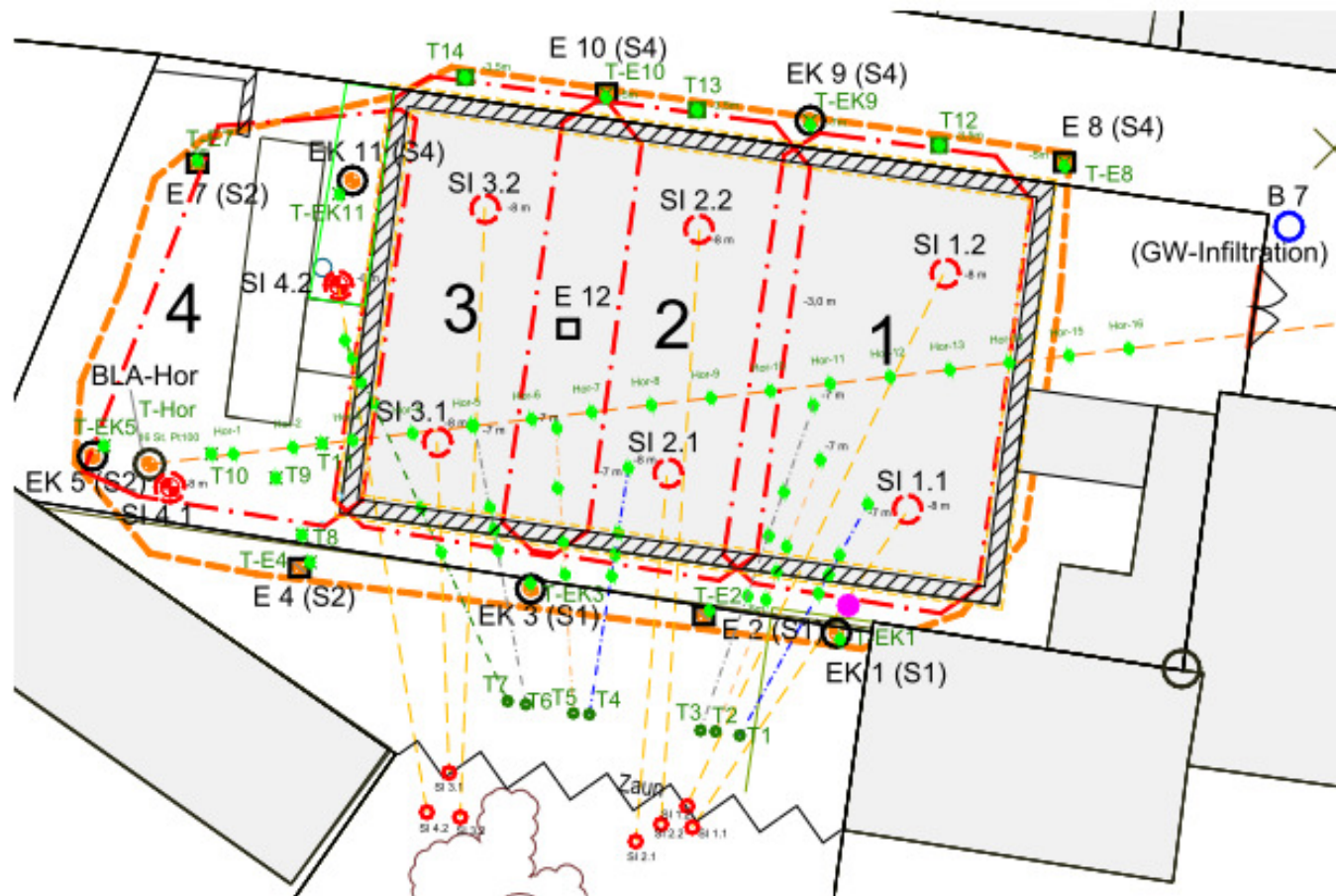
Procédés mis en oeuvre :

- Génération de vapeur
- Aspiration de l'air du sol
- Condensation
- Pompage des eaux souterraines
(refroidissement et barrière hydraulique en aval)
- Traitement de l'air aspiré
- Instrumentation de mesures

Particularités :

- Espace de travail restreint pour l'ensemble des travaux (forage, mise en place et exploitation de la station)
- 1 Forage horizontal pour drain d'aspiration: 35 m, da110
- Forages inclinés sous le bâtiment
- Emission sonore nocturne maximale autorisée : 45 dB(A)
- Générateur de vapeur à 500 kg/h avec chaudière à gaz de 400 kW
- Surveillance de l'air ambiant sur 6 points de mesure dans le bâtiment + aération de secours
- Refroidissement par étapes des gaz extraits (3 échangeurs de chaleur)
- Doublement des équipements (pompes et ventilateurs)
- Automate programmable avec alarmes
- Transmission des données Online sur env. 150 points de mesure
- 2 GC-PID avec système de commutation automatique sur les points de mesure

Site de Karlsruhe-Durlach



Client :
Ville de Karlsruhe

Bureau de
contrôle :
dplan GmbH

Suivi :
Université
Stuttgart, VEGAS

Réalisation :
Züblin
Umwelttechnik
GmbH

[illegible]

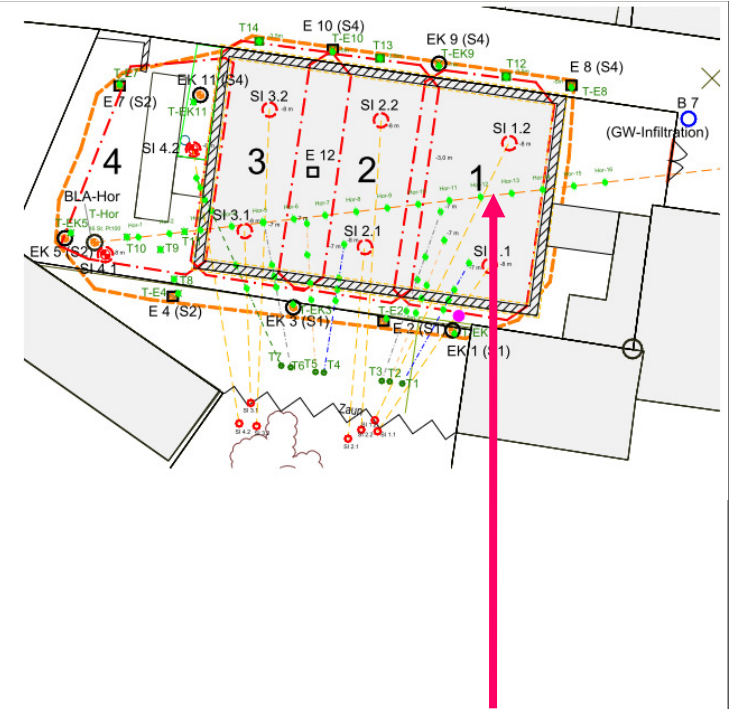
Cycle de traitement (par secteur) :

1. Phase d'air-sparging
2. Production de vapeur à 100% env. 1 semaine → volatilisation de la nappe localement
3. Production de vapeur à 50% env. 5 semaines → maintien de la température
4. Refroidissement

Site de Karlsruhe-Durlach



Mise en place
des forages
verticaux

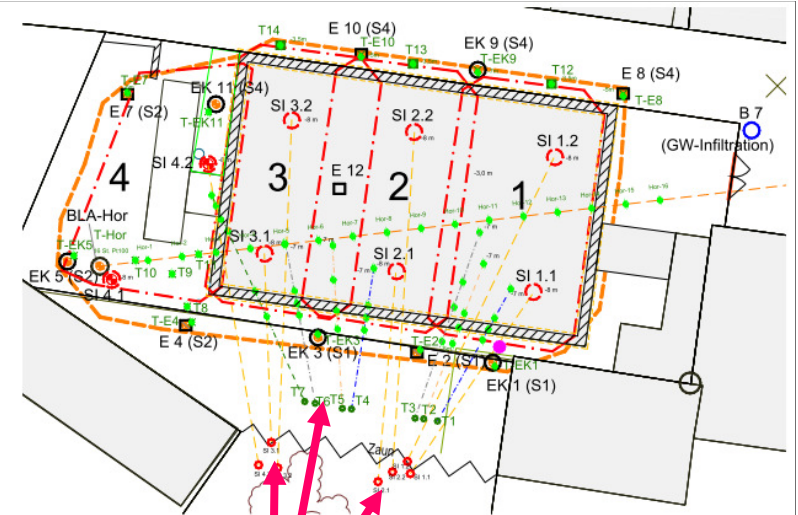


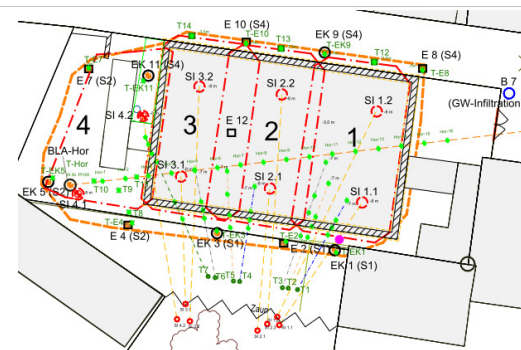
Mise en place
du drain
horizontal





Mise en place des puits inclinés sous le bâtiment





Mise en place des éléments
de la station de traitement

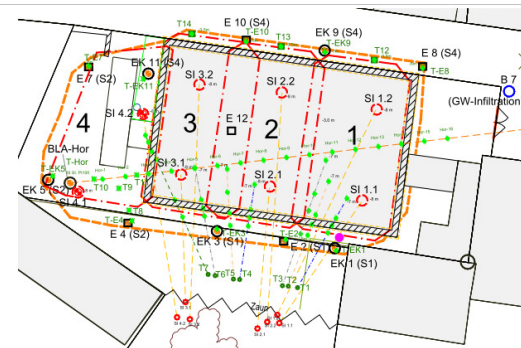


Site de Karlsruhe-Durlach



Filtres à charbon actif pour le traitement de l'air (interchangeables)

Site de Karlsruhe-Durlach



Container dédié à l'injection
de vapeur

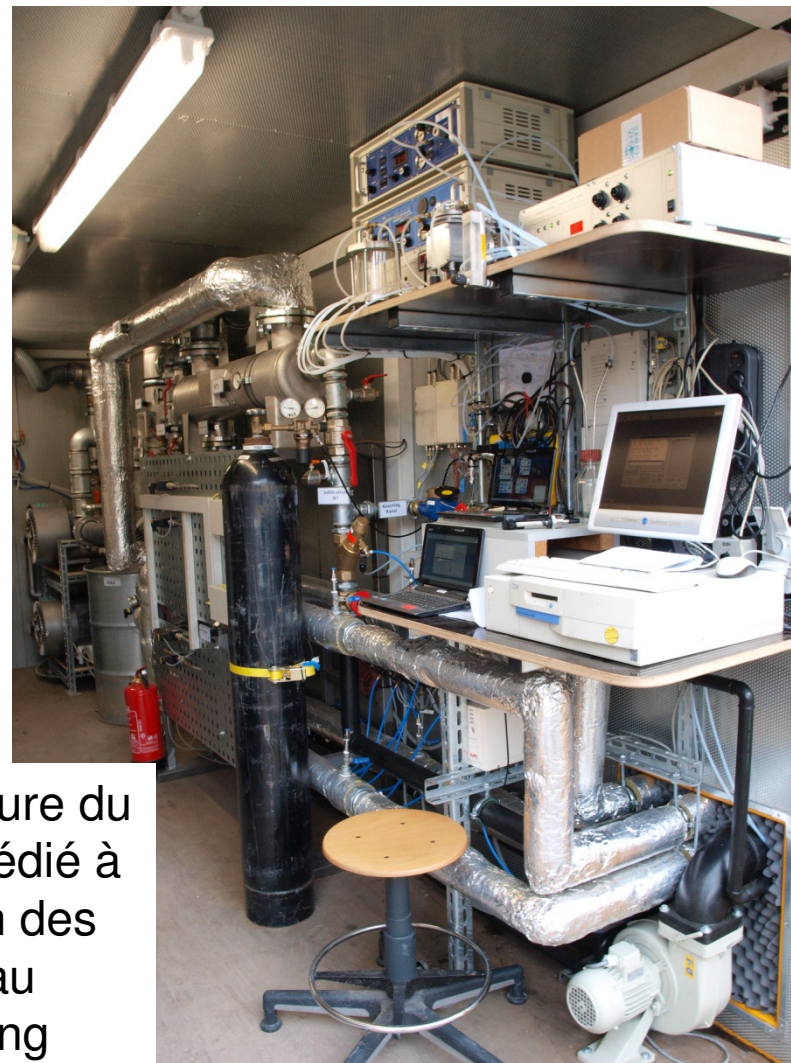


Container
dédié à
l'aspiration
des gaz et au
monitoring

Site de Karlsruhe-Durlach

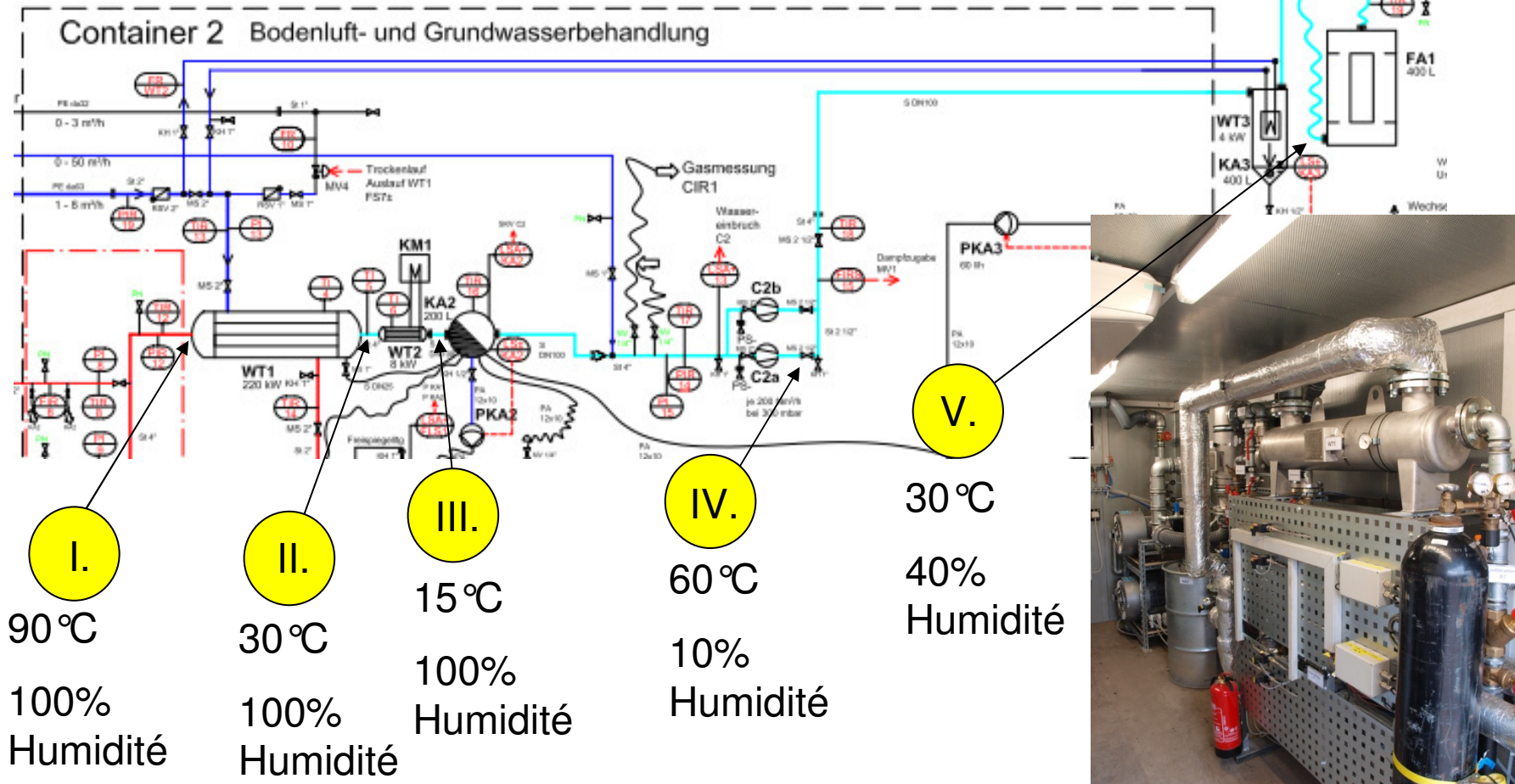


Vues intérieure du
container dédié à
l'aspiration des
gaz et au
monitoring

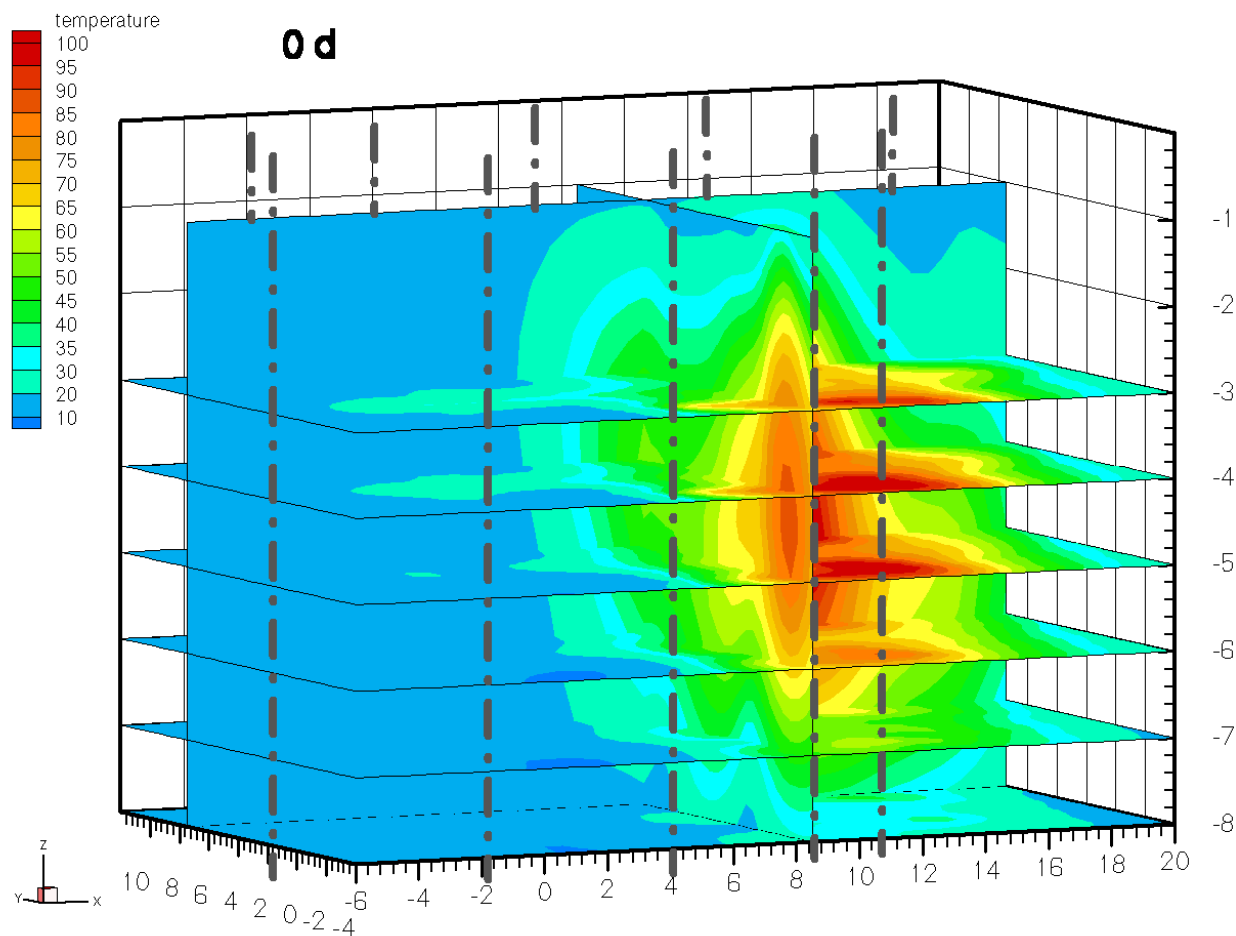
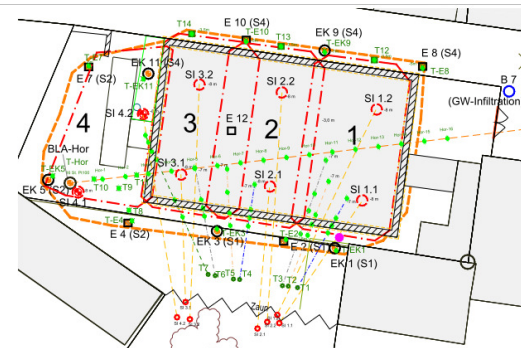


Site de Karlsruhe-Durlach

Procédé de refroidissements et de déshumidification
des gaz extraits



Evolution de la répartition de la chaleur sur le secteur 1 (Cliquer sur le dessin pour l'animation)



Budget du projet :

Env. 650.000 Euros

25% travaux préparatoires (forages + plate forme)

25% consommables (majoritairement Gaz de ville)

50% montage et exploitation de la station

Contrainte technique du traitement :

- 3 maintenances par semaine
- Surveillance journalière de la répartition de la chaleur et de l'extraction des polluants

Avantages du procédé:

- Rendement élevé: **Sols et eaux totalement décontaminés après 42 semaines de traitement.**
- c(PCE) après décontamination : < 10 µg/l (nappe phréatique), < 10 mg/Nm³ (air du sol)



ZÜBLIN Umwelttechnik GmbH
6, rue Gutenberg
BP197
F-67725 Hoerdt Cedex

Joachim Kühner

Tel. : 03 88 68 81 21

Email : joachim.kuehner@zueblin.de