

Sommaire de la présentation



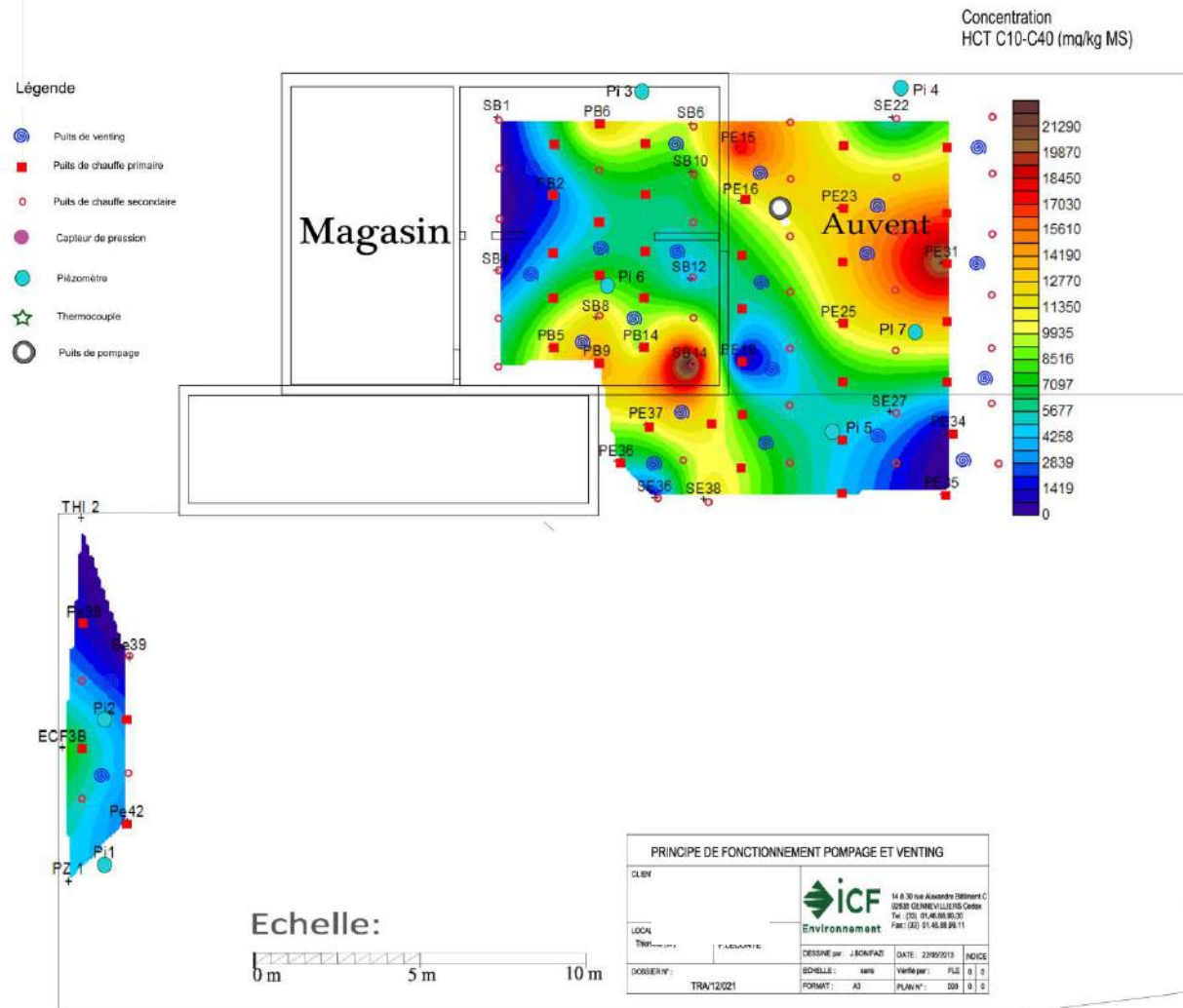
1. Contexte du projet
2. Etat environnemental du site
3. Descriptif de la solution de traitement envisagée
4. Présentation de l'installation de traitement
5. Présentation des résultats obtenus
6. Retour d'expérience
7. Conclusion

Contexte du projet



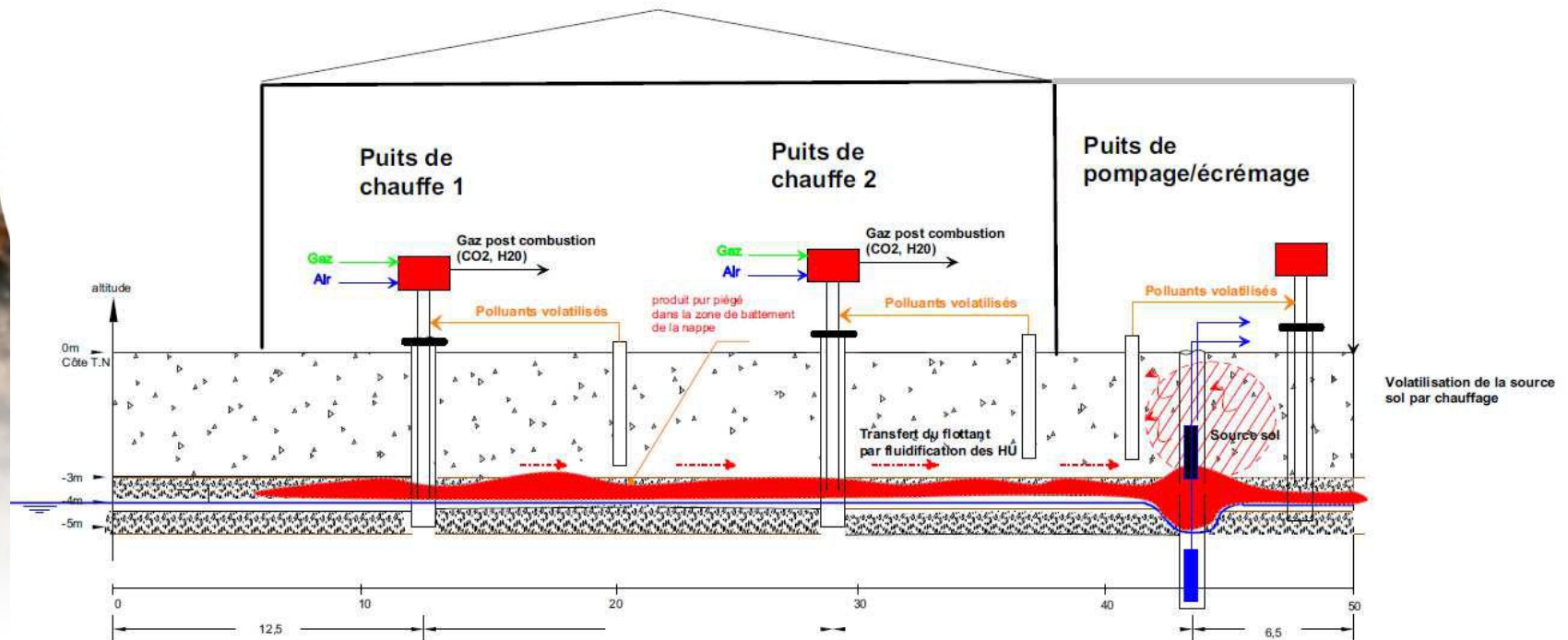
- Historique :
 - Station service démantelée en 2009 avec enlèvement des infrastructures pétrolières et excavation des terres impactées attenantes
 - L'ancienne boutique et l'auvent restent en place
- Contraintes principales :
 - Site implanté en zone urbaine dense
 - Interdiction de démolir les bâtiment du site => maintien de la valeur patrimoniale du terrain
 - Caractéristique du produit à récupérer (produit visqueux non mobile et composé de chaines carbonées longues)
 - Zone source localisée sous le bâtiment et l'auvent du site
- Objectifs :
 - AP fixant un double objectif : enlèvement des sources de pollution et atteinte d'une qualité eau potable des eaux souterraines en limite de site

Etat environnemental du site avant démarrage installation

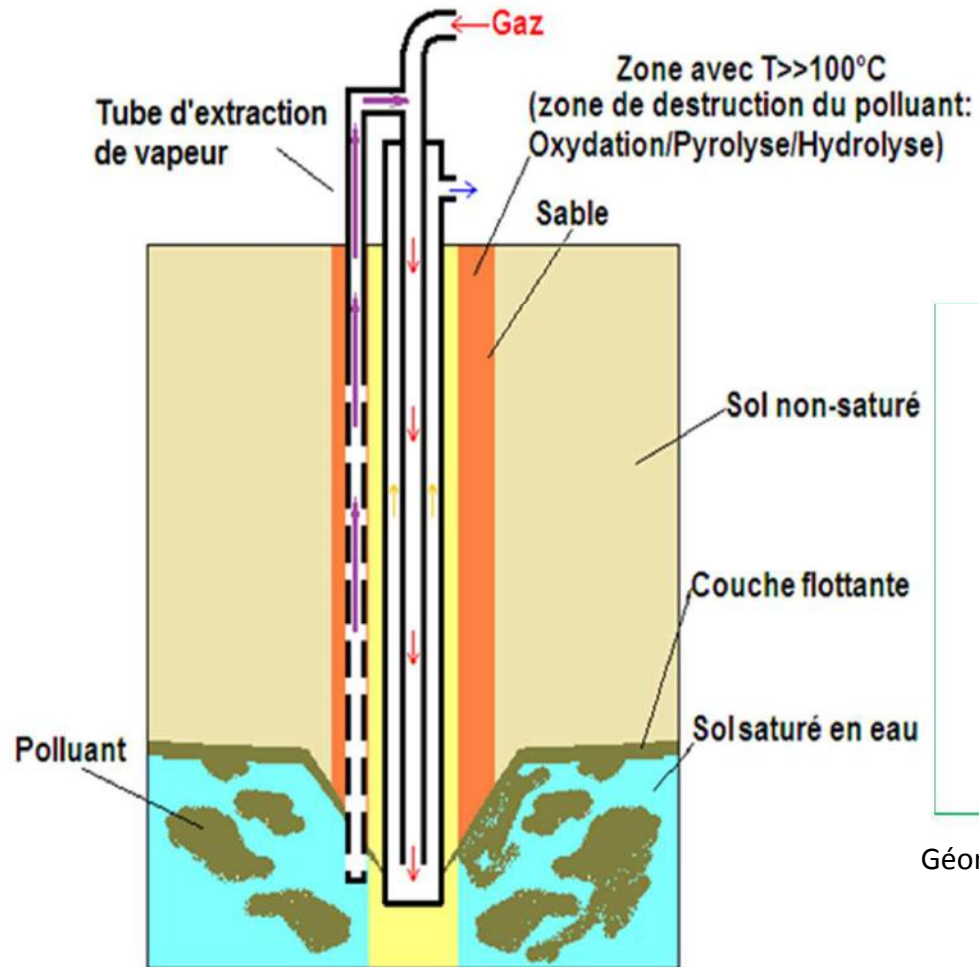


Méthodologie de traitement envisagée

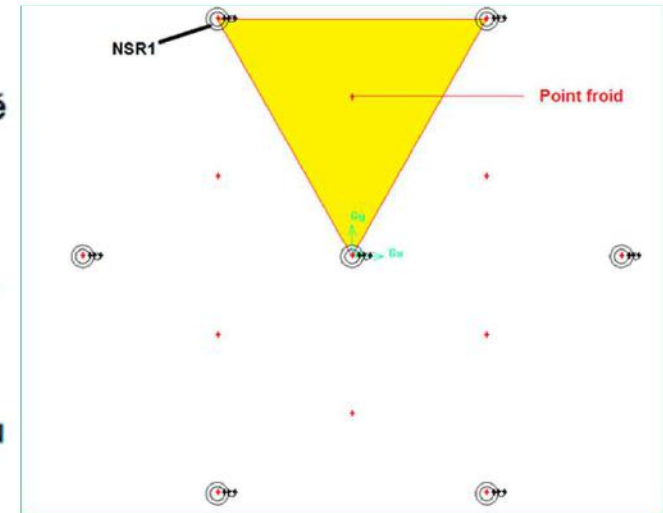
- Méthodologie de traitement mise en œuvre:
 - Etape 1 : fluidification de la phase pure par élévation par palier de la température et récupération par écrémage de la partie mobilisable
 - Etape 2 : Traitement de la ZNS et de la frange capillaire par DTIS
 - Etape 3 : Traitement de finition des eaux souterraines par biostimulation



Principe de fonctionnement de la DTIS



Principe de fonctionnement des cannes de chauffe



Géométrie de l'implantation des cannes de chauffe

Principe de fonctionnement de la DTIS

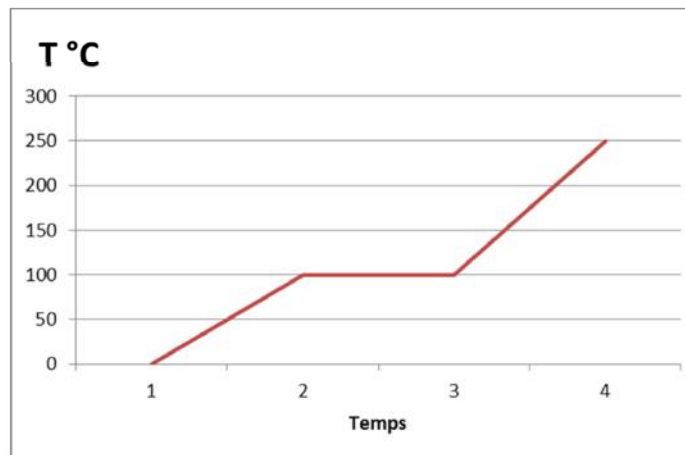
Théorie :

1. Montée en température jusqu'à 100°C (température d'ébullition de l'eau)
2. Palier à 100°C correspondant à l'évaporation de l'eau
3. Seconde montée en température après assèchement des sols jusqu'à la température cible

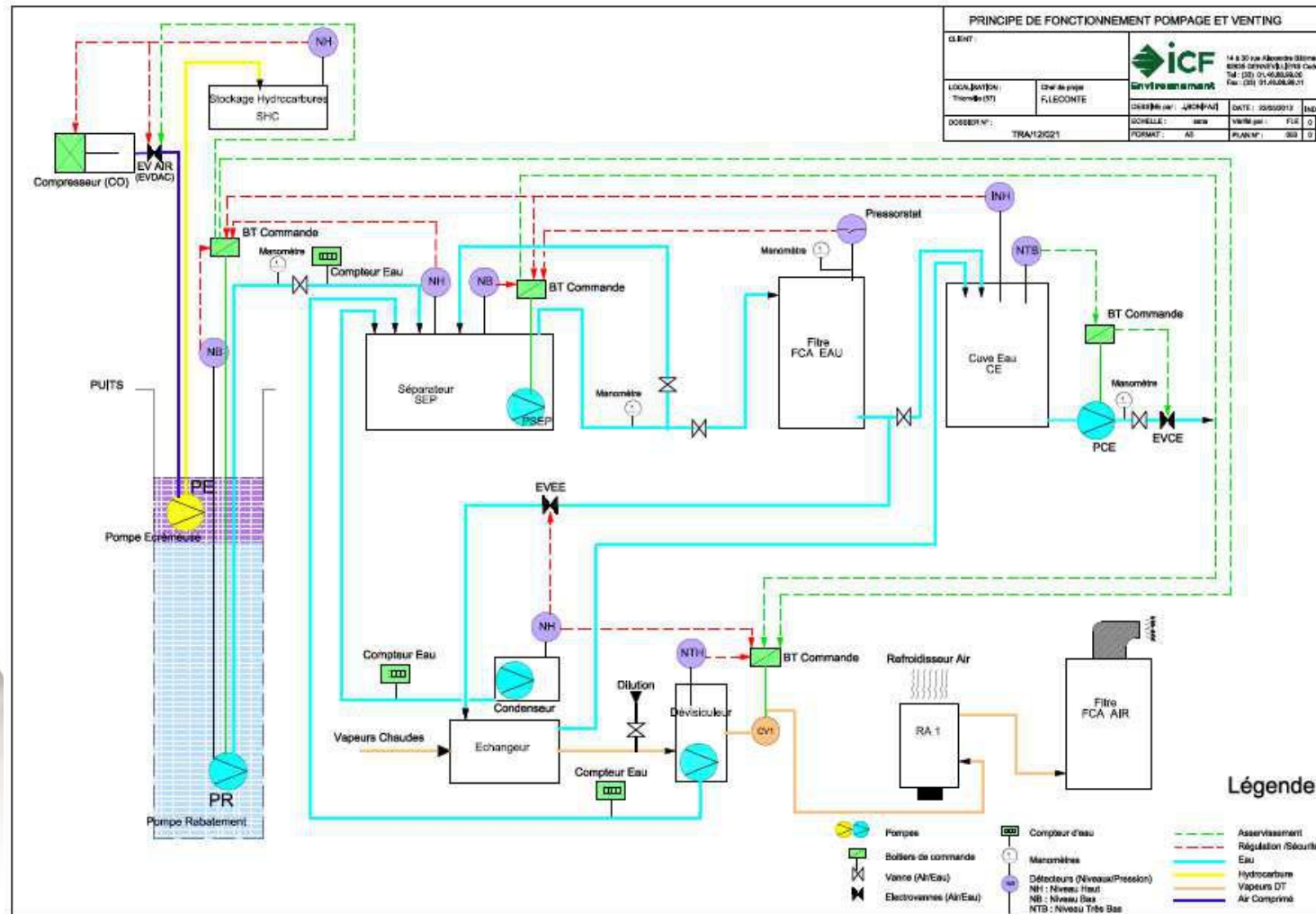
=> Etablissement d'un gradient de T°C entre les éléments chauffants et le point froid

Pour chaque étape, les phénomènes de désorption des composés sont différents:

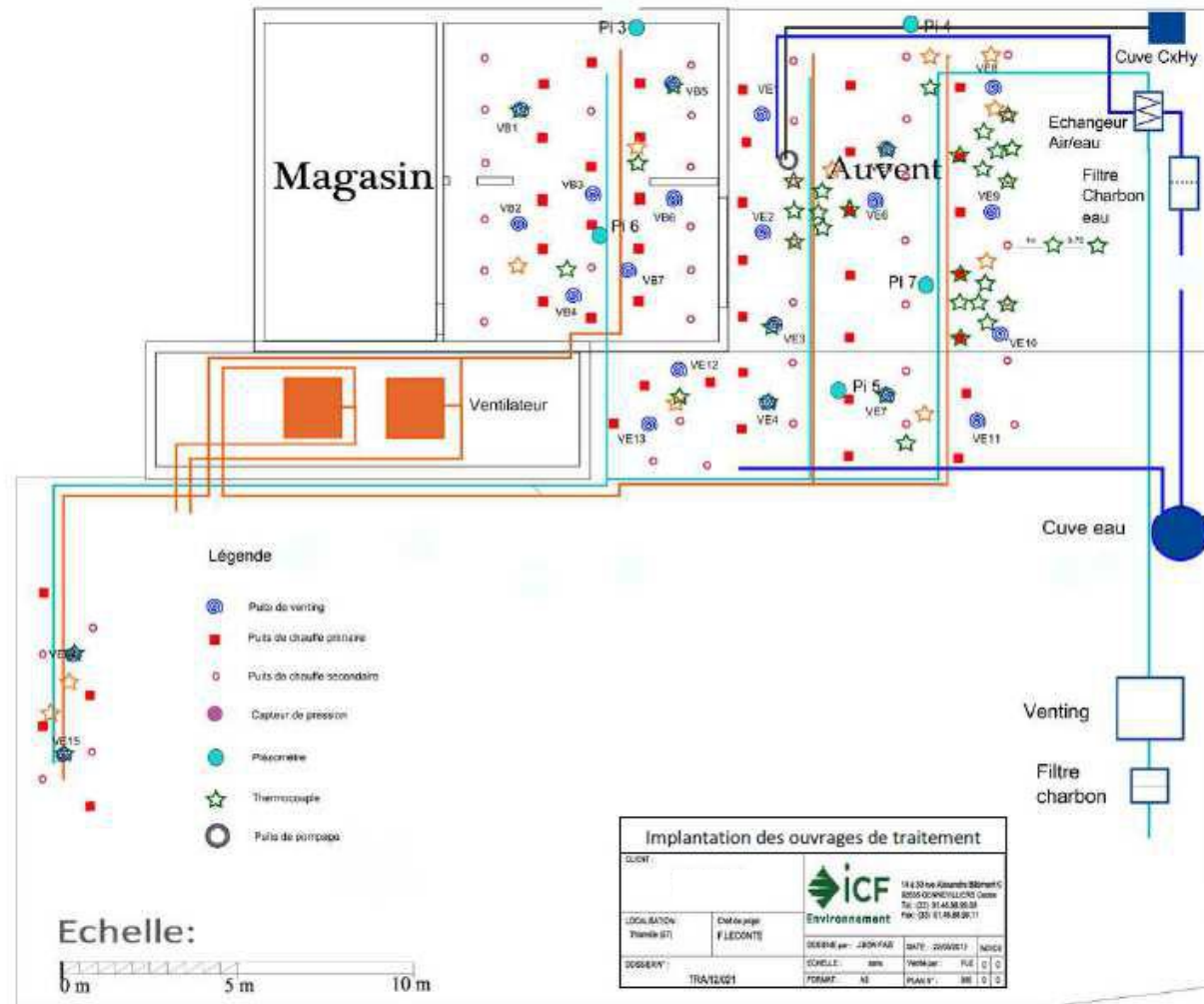
- $T < 100^{\circ}\text{C}$ => Volatilisation et entrainement à la vapeur prépondérants
- $T > 100^{\circ}\text{C}$ => Evaporation/ébullition, Oxydation voire Pyrolyse/hydrolyse prépondérants



Systemes complémentaires mis en place pour optimiser la récupération de masse et limiter les nuisances olfactives



Implantation des ouvrages de traitement



Présentation de l'installation de traitement



Présentation de l'installation de traitement



Monitoring du traitement



Paramètres suivi au cours du traitement :

Pour la DTIS :

1. La montée en température des sols à l'aide de thermocouples positionnés à différentes profondeurs et répartis sur la zone à traiter (mise en place de trois de mesures plus dense pour évaluer l'influence de la nappe et de l'atmosphère sur la montée en température des sols)
2. Le CO en sortie de brûleur

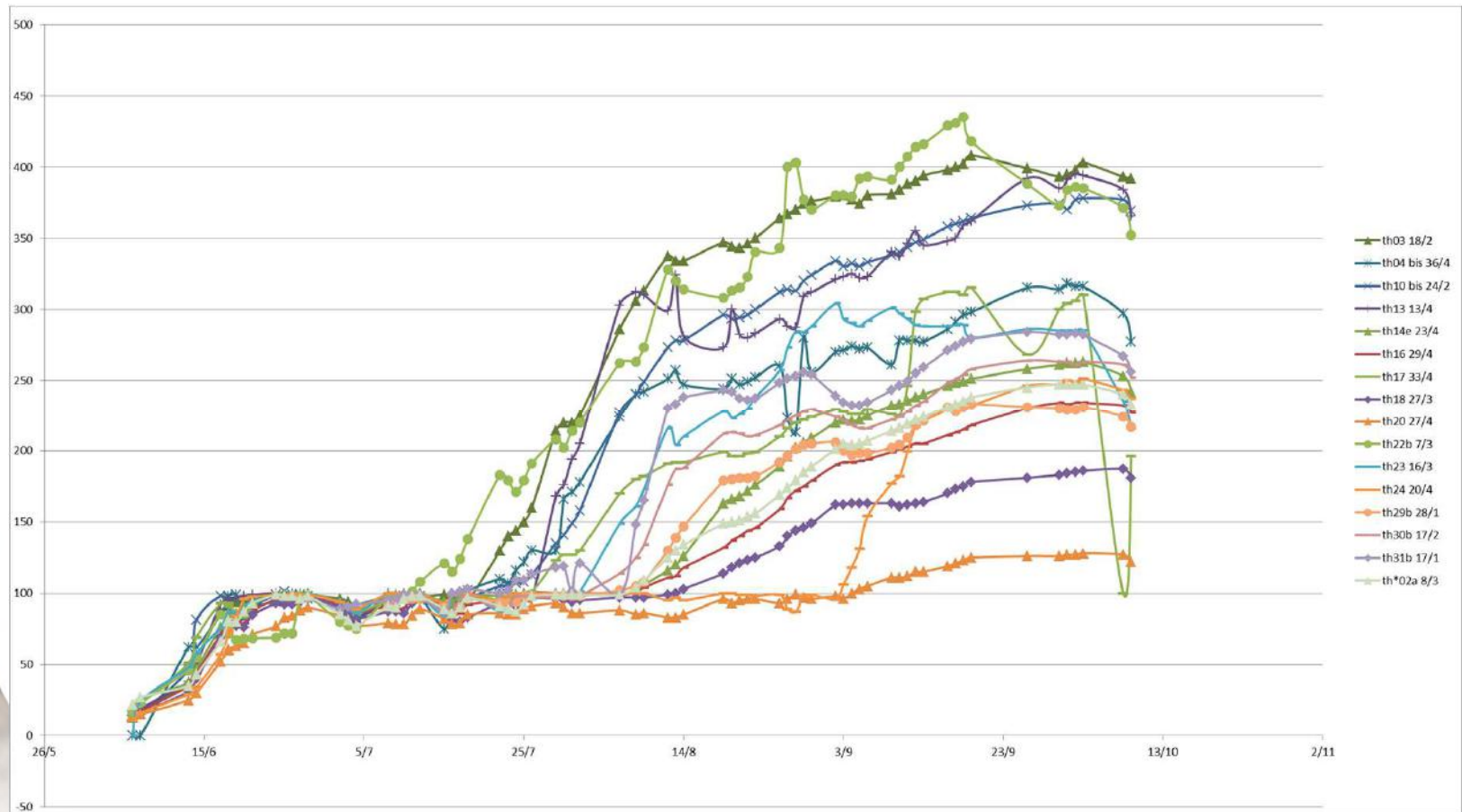
Pour les systèmes de traitement complémentaires :

1. Les concentrations en hydrocarbures dans les puits d'extraction d'air
2. La quantité de produit pur condensé en sortie d'extraction

Planning d'exécution des travaux

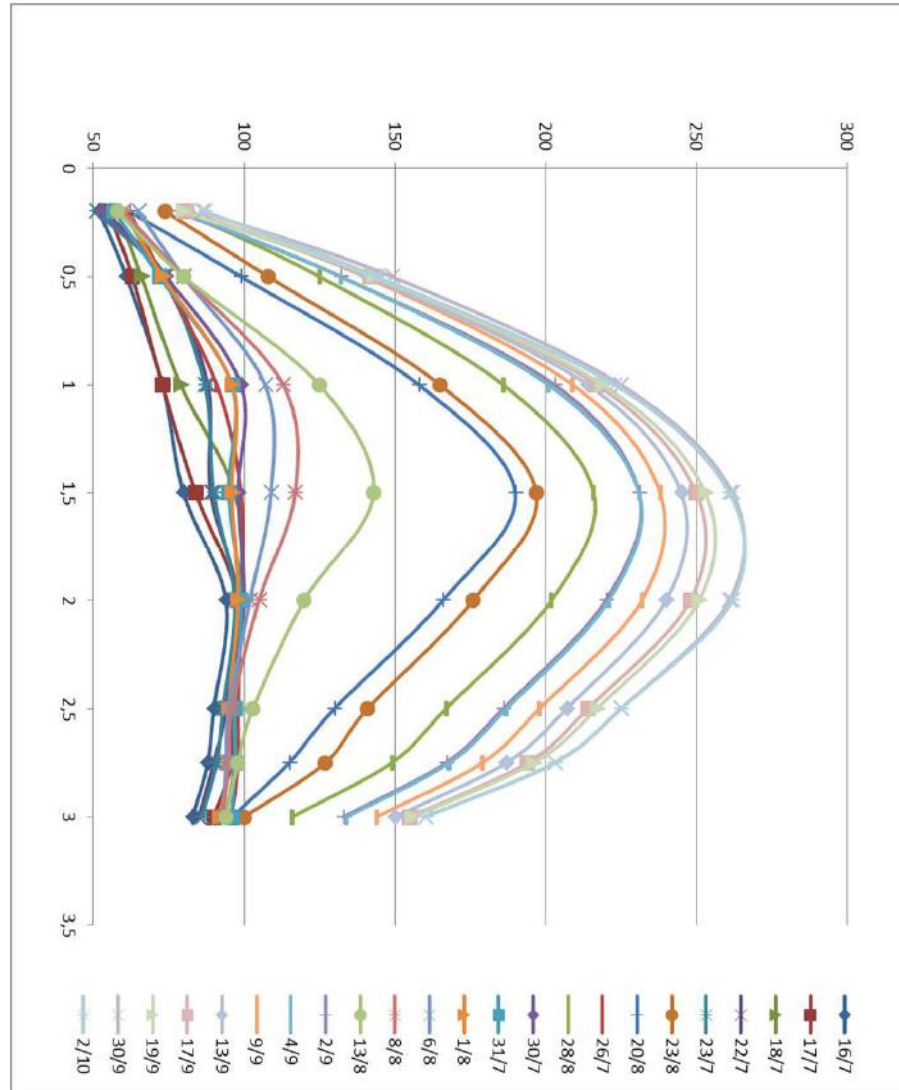
- ❖ Mise en place du traitement : du 25 mars au 31 mai 2013
- ❖ Visites d'inspection des installations : du 3 au 6 juin 2013
- ❖ Lancement du traitement (phases test) : du 6 au 11 juin 2013
- ❖ Traitement Etape 1 (chauffage lent) : du 6 juin au 9 juillet 2013
- ❖ Traitement phase 2 : du 9 juillet à mi –octobre 2013

Evolution de la température dans les sols



Evolution de la température à 2m de profondeur

Evolution de la température dans les sols



Profil de température en fonction de la profondeur



Réception du traitement



Modalité d'arrêt du traitement :

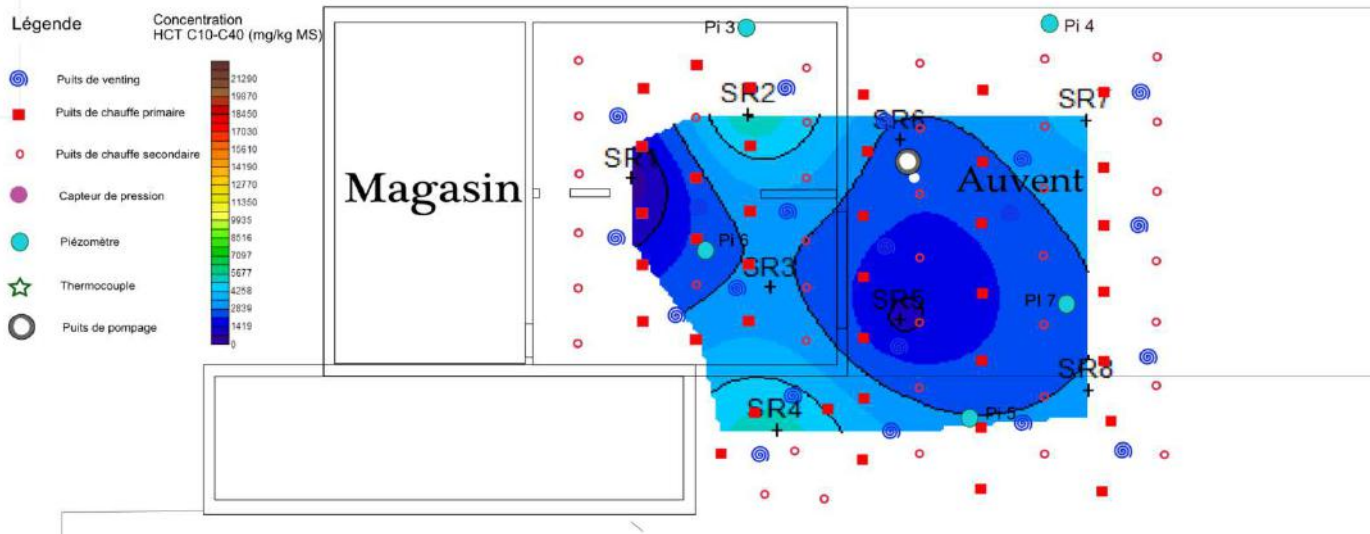
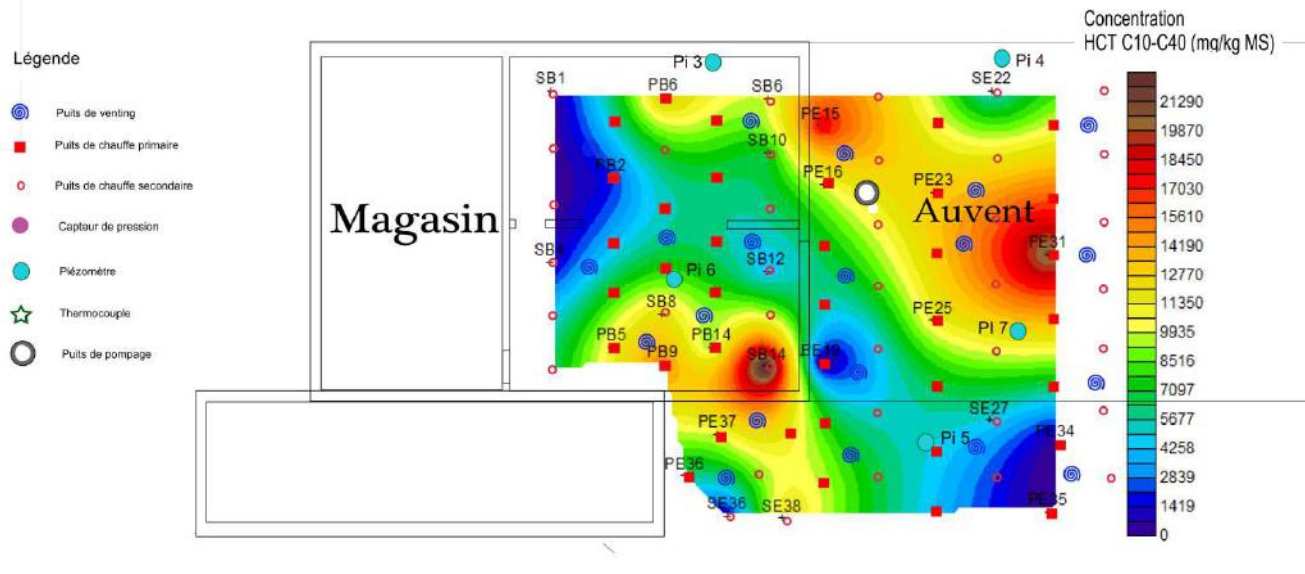
1. Atteinte de la température cible dans les zones à traiter
2. Valeur de CO dans les cannes de chauffe et les puits de venting
3. Concentration en HCT en entrée de venting

Une fois l'atteinte de ces paramètres => arrêt du chauffage des sols en maintenant le système de venting en fonctionnement (refroidissement plus rapide des sols et captation des vapeurs encore générées)

Réception du traitement par sondage à 4m avec une densité de 1 sondage pour 25m² de superficie

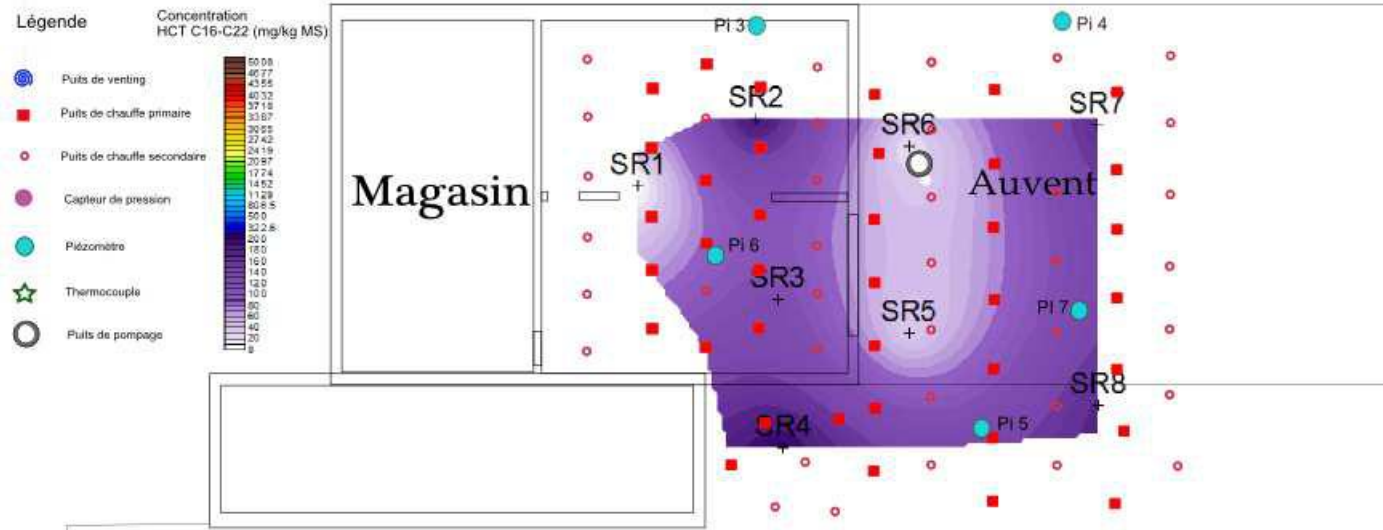
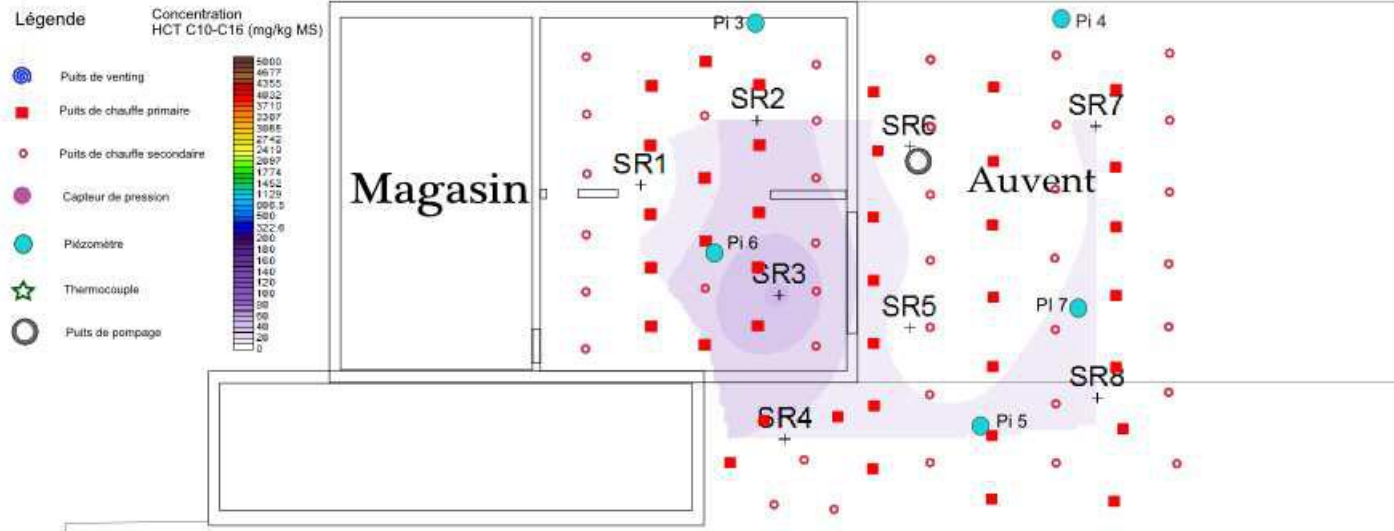
Echantillonnage classique des eaux souterraines

Etat environnemental du site Avant/ Après travaux HCT C₁₀-C₄₀)



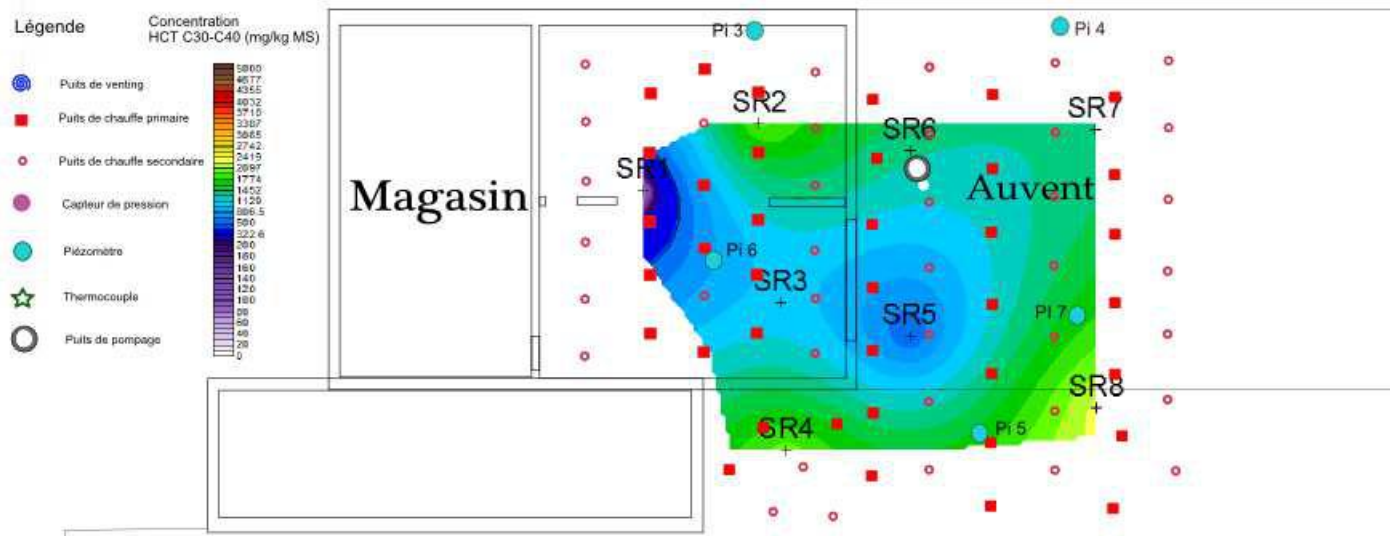
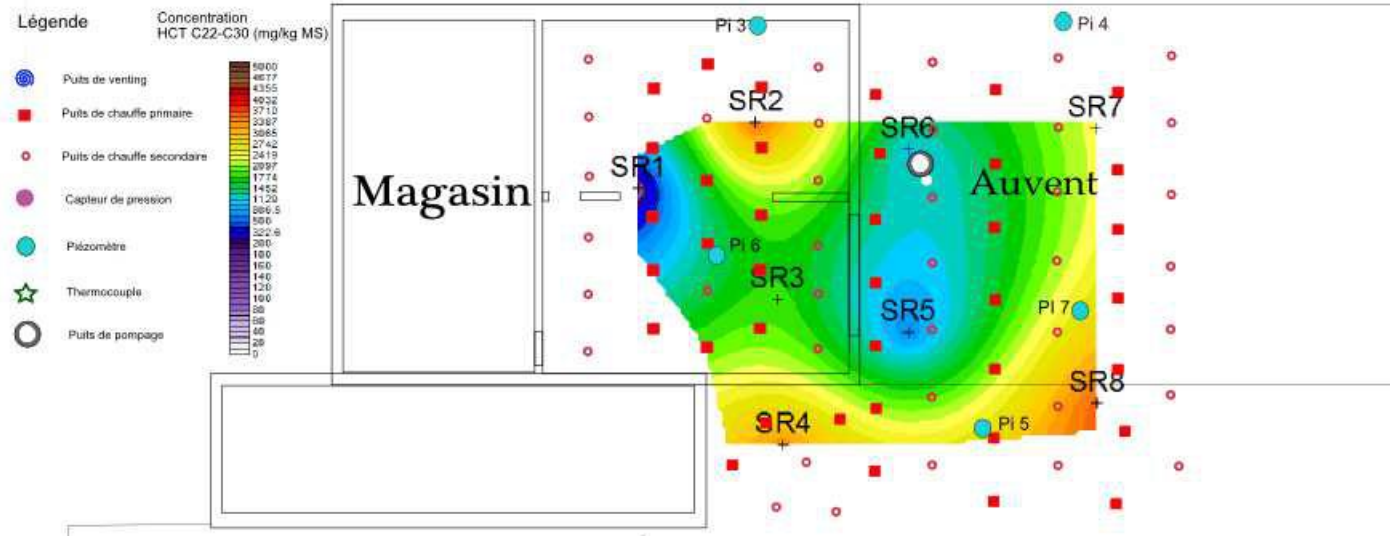


Etat environnemental du site après travaux HCT C₁₀-C₁₆ et HCT C₁₆-C₂₂





Etat environnemental du site après travaux HCT C₂₂-C₃₀ et HCT C₃₀-C₄₀



Etat environnemental du site après travaux



Réception des sols

- Concentrations en BTEX < limite de détection sur horizon 0-2m,
- BTEX < 6 mg/kg MS sur l'ensemble du site,
- Concentrations en HCT C5-C10 < limite de détection,
- Concentrations résiduelles HCT sur la tranche 3-3,5m, mais abattement général important de la pollution : concentration maximale en HCT C10-C40 divisée par 11,

Bilan :

- Abattement des concentrations en HCT C₁₀-C₄₀ > 90 % si T° atteinte > T° cible (cas des sols entre 1 et 3m)
- Abattement de 60 à 80% des concentrations en HCT C₁₀-C₄₀ si T° atteinte < T° cible définie (cas des sols entre 3 et 3,5m)
- Pollution résiduelle majoritairement constituée d'hydrocarbures C₃₀-C₄₀ (abattement > 50%)

=> Fraction peu mobilisable et peu soluble

Bilan du projet



- Chantier d'une durée globale d'1 an dont 4 mois de période « de chauffe (Etape 1 : 1 mois, Etape 2 : 3 mois)
- Définition d'une température cible qui a permis d'atteindre des résultats très satisfaisant lorsqu'elle est atteinte,
- Absence de phase pure après traitement (chauffage lent efficace pour la récupération de produit à forte viscosité)
- Les fractions résiduelles restant en place sont des chaines carbonées longues, difficilement mobilisables et peu soluble)
- Atteinte d'une qualité eau potable en limite du site et sur une grande partie des zone traitée
- Maîtrise complète des nuisances générées par le système de traitement (aucune plainte de voisinage)