

## CHANTIER DE REFERENCE




Traitement des sols par bioventing associé à une biostimulation et traitement des eaux de la nappe après pompage et écrémage avec réinjection sur site



Site de : Balaruc-les-Bains  
Activité polluante : Raffinerie pétrolière

## CONTEXTE

<b>Acteurs impliqués</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• <i>Maître d'ouvrage</i> : Confidentiel</li><li>• <i>Opérateur</i> : ORTEC Générale de Dépollution</li></ul>
<b>Société</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• <i>Nom</i> : Confidentiel</li><li>• <i>Lieu</i> : Balaruc-les-Bains</li><li>• <i>Dates (ouverture/fermeture)</i> : 05/02/2010 en cours</li><li>• <i>Activité actuelle</i> : friche</li><li>• <i>Evolutions de l'activité</i> : plus d'activité.</li></ul> 
<b>Enjeux</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Réhabilitation du site – proximité zone résidentielle et étang.</li><li>• <i>Environnement de la zone polluée</i> : résidentielle et tertiaire</li></ul>

## TYPE DE POLLUTION

<b>Origine de la pollution</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• <i>Historique de la pollution</i> : Fuites hydrocarbures sur raffinerie</li></ul>
<b>Polluants</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• <i>Famille du polluant</i> : Hydrocarbures</li><li>• <i>Nom du polluant</i> : HCT, BTEX, HAP</li><li>• <i>Concentration initiale</i> : entre 10 000 et 40 000ppm en HCT (pic à 80 000ppm en HCT)</li><li>• <i>Milieu(x) atteint(s)</i> : sols et eaux souterraines</li><li>• <i>Etendue de la pollution</i> : site de 2.5 hectares</li></ul>
<b>Identification du risque</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Environnementale (pollution des eaux souterraines et superficielles)</li></ul>

## OBJECTIFS DE REHABILITATION

<b>Usage envisagé du site</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Pas encore défini</li></ul>
<b>Contraintes réglementaires</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Arrêté préfectoral pour la réhabilitation du site</li></ul>

<b>Objectifs fixés pour la réhabilitation</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Objectif de l'opération</i> : poursuivre la dépollution du site en atteignant les objectifs définis dans l'arrêté préfectoral.</li> <li>• <i>Teneur résiduelle fixée</i> :</li> <li>• 10 000ppm en HCT</li> <li>• 50ppm en BTEX</li> <li>• 100ppm en HAP</li> <li>• 1mg/l en HCT dans les eaux souterraines</li> </ul>
<b>Délais annoncés</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 24 mois</li> </ul>

## CRITERES DE CHOIX DE LA TECHNIQUE N°1

<b>Caractérisation du site</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Limite(s) technique(s)</i> : Excavation et élimination hors site des terres polluées dont la concentration en HCT &gt; 25 000ppm et des pâteux.</li> </ul>
<b>Technique retenue</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Nom</i> : Traitement des sols par bioventing associé à une biostimulation</li> <li>• <i>Principe</i> : Apport d'oxygène par renouvellement de l'air du sol et injections séquentielles de micro-organisme et nutriments pour création des conditions favorables à la dégradation des polluants.</li> <li>• <i>Type de polluants traités</i> : BTEX, HCT, HAP</li> <li>• <i>Faisabilité technique</i> : traitement des sols pollués aux HCT entre 10 000ppm et 25 000ppm, les HAP et les BTEX.</li> </ul>
<b>Phase pilote</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Description</i> : aucune</li> <li>• <i>Résultats</i> : aucune</li> </ul>
<b>Avantages majeurs</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Traitement biologique : utilisation de micro-organismes, méthode douce et naturelle.</li> <li>• Traitement in-situ en majorité : peu de transport et d'évacuation de terres polluées</li> <li>• Coût</li> </ul>

## CARACTERISTIQUES DE LA TECHNIQUE N°1

<b>Principes clés</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Principe de fonctionnement</i> : renouvellement de l'air du sol par un système de puits d'extraction reliés à un extracteur d'air, associé à des injections régulières de nutriments et de micro-organismes.</li> <li>• <i>Durée du traitement théorique</i> : 24 mois</li> </ul>
<b>Description du procédé</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Non communiqué</li> </ul>

<b>Mise en œuvre et suivi</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Prétraitement</i> : aucun.</li> <li>• <i>Traitement des effluents de procédé</i> : traitement des effluents gazeux sur charbon actif</li> <li>• <i>Élimination des résidus de procédé</i> : élimination du charbon actif en co-incinération ou biocentre.</li> <li>• <i>Contrôle de la dépollution</i> : campagnes de sondages de sols régulières, mesures de gaz. Validation par bureau d'études en fin de projet.</li> </ul>
-------------------------------	--

## CRITERES DE CHOIX DE LA TECHNIQUE N°2

<b>Caractérisation du site</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Limite(s) technique(s)</i> : Non communiqué</li> </ul>
<b>Technique retenue</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Nom</i> : Pompage-écrémage, traitement et réinjection en nappe</li> <li>• <i>Principe</i> : récupération de la phase flottante d'hydrocarbures, oxygénation des eaux souterraines, et circulation des nutriments et des micro-organismes dans les eaux souterraines et sur le site.</li> <li>• <i>Type de polluants traités</i> : HCT-BTEX-HAP</li> <li>• <i>Faisabilité technique</i> : Non communiqué</li> </ul>
<b>Phase pilote</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Description</i> : aucune</li> <li>• <i>Résultats</i> : aucune</li> </ul>
<b>Avantages majeurs</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Traitement biologique : utilisation de micro-organismes, méthode douce et naturelle.</li> <li>• Traitement in-situ en majorité : peu de transport et d'évacuation de terres polluées</li> <li>• Coût</li> </ul>

## CARACTERISTIQUES DE LA TECHNIQUE N°2

<b>Principes clés</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Principe de fonctionnement</i> : pompage dans 5 puits et réinjection dans 5 puits, mise en place de 5 écrémeurs</li> <li>• <i>Rendement théorique</i> Non communiqué</li> <li>• <i>Durée du traitement théorique</i> : 24 mois</li> </ul>
<b>Description du procédé</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Non communiqué</li> </ul>
<b>Mise en œuvre et suivi</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Prétraitement</i> : aucun</li> <li>• <i>Traitement des effluents de procédé</i> : écrémage</li> <li>• <i>Élimination des résidus de procédé</i> : traitement hors site du flottant en co-incinération</li> <li>• <i>Contrôle de la dépollution</i> : campagne hebdomadaire et mensuelle</li> </ul>

## HYGIENE ET SECURITE

<b>Enjeux et contraintes</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• <i>Badge passif sur le personnel.</i></li></ul>
------------------------------	---

## APPROCHE ENVIRONNEMENTALE

<b>Enjeux et contraintes</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• <i>Zone résidentielle – milieu naturel</i></li></ul>
<b>Impacts environnementaux mesurés</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• <i>Bilan carbone du chantier : non disponible</i></li><li>• <i>Nombre de kilomètres parcourus par les véhicules : 7604km par route en camion (préciser les types de trajets pris en compte)</i></li><li>• <i>Consommation énergétique du chantier : 622 080kwh sur 24 mois (préciser par nature de combustible : fuel, électricité, ENR, ...)</i></li><li>• <i>Quantité de terres réutilisées sur site : non applicable</i></li></ul>
<b>Bonnes pratiques mises en place, au-delà des exigences réglementaires, pour limiter les impacts environnementaux</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• <i>Emissions de Gaz à effet de serre : 7.70 tonnes eq carbone</i></li><li>• <i>Autres émissions dans l'air : Contrôle atmosphérique régulier par tiers expertise pour protection des zones résidentielles.</i></li><li>• <i>Consommation d'énergie : électrique 622 080 kwh sur 24 mois</i></li><li>• <i>Dégradation de la qualité des sols : non</i></li><li>• <i>Perturbation des systèmes hydrogéologiques : non</i></li><li>• <i>Génération de déchets : oui (flottant, terres polluées, charbon actif).</i></li><li>• <i>Atteinte à la biodiversité : non</i></li><li>• <i>Nuisances sonores, olfactives et/ou visuelles : maîtrisé pour un environnement résidentiel</i></li></ul>

## POLLUTION RESIDUELLE

	<ul style="list-style-type: none"><li>• <i>Teneur résiduelle en polluant : oui, 10000ppm en HCT, 100ppm en HAP et 50ppm en BTEX.</i></li><li>• <i>Rendement effectif de la technique : 100% des seuils de dépollution atteint en 24 mois.</i></li><li>• <i>Méthodes de contrôle final et d'évaluation des pollutions résiduelles : contrôle dans les sols et les eaux souterraines par un bureau d'études extérieures.</i></li></ul>
<b>Surveillance de la pollution résiduelle</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• <i>Durée : Non définie à ce jour</i></li></ul>
<b>Restriction usages</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• <i>Non définies à ce jour</i></li></ul>

## BILAN PREVISIONNEL DE L'OPERATION

<b>Durée de l'opération</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• <i>24 mois</i></li></ul>
<b>Coût global du chantier</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• <i>Total : 950 000 €HT</i></li></ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Investissements initiaux</i> : 550 000</li> <li>• <i>Charge de maintenance, traitement</i> : 400 000</li> </ul>
<b>Coût unitaire de traitement</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 28 €/m<sup>3</sup> ou 50€/tonne</li> </ul>
<b>Quantités traitées</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 44 000 m<sup>3</sup> ou 79 200 tonnes</li> </ul>
<b>Aléas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Non communiqué</li> </ul>
<b>Limites de la technique</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Terres polluées &gt;25000ppm ou pâteux.</li> </ul>

## RETOUR D'EXPERIENCE

**Conclusion du maître d'œuvre /d'ouvrage**

Non communiqué

### ✉ Contacts

ORTEC Générale de Dépollution  
550 rue Pierre Berthier  
BP 348000  
13799 AIX EN PROVENCE  
Nom du contact : Guillaume MOREL  
Tel : 06 23 62 39 79  
Email : guillaume.morel@ortec.fr

### 📖 Pour en savoir plus

**Sites Internet des entreprises concernées** : <http://www.ortec.fr>

**Sites de référence** : <http://www.ortec.fr/services/services-a-l'environnement/depollution-et-rehabilitation-de-sites>