

## // CHANTIER DDT

Le DDT a été produit sur le site de la poudrerie d'Angoulême à la fin des années 1940. Les impacts liés à cette activité sont devenus de véritables enjeux techniques et financiers dans le cadre de la réhabilitation du site. Différents essais de traitabilité ont permis de déterminer la meilleure approche technique pour réhabiliter le site conformément aux objectifs de l'arrêté préfectoral.

## DDT ET AUTRES CONTAMINANTS : UN CHANTIER HORS NORME SUR LA POUDRERIE D'ANGOULÊME (16)

### Historique du DDT

Le DDT (dichlorodiphényltrichloroéthane) est un pesticide organochloré de formule de  $C_{14}H_9Cl_5$ . Il a été synthétisé pour la première fois à la fin du 19<sup>ème</sup> siècle mais ses propriétés insecticides n'ont été identifiées qu'en 1939 par Paul Hermann Müller (prix Nobel de médecine en 1948).

Les armées alliées, intéressées par les propriétés insecticides de cette substance, poursuivirent les recherches entamées. Elles lancèrent la production du DDT à grande échelle à partir de 1943. Cette molécule fut alors abondamment utilisée lors de la Seconde Guerre mondiale pour contrôler les insectes porteurs du paludisme et du typhus. Après la seconde guerre mondiale, l'utilisation du DDT se généralisa à l'ensemble de la planète. Cette substance a fait l'objet de débats concernant son impact environnemental puis ses propriétés cancérigènes suspectées avec des preuves

insuffisantes à partir des années 1970. Le DDT est aujourd'hui interdit dans la majorité des pays mais son recours reste toléré à des fins sanitaires en l'absence d'alternatives économiquement abordables ou suffisamment efficaces.

### Impacts

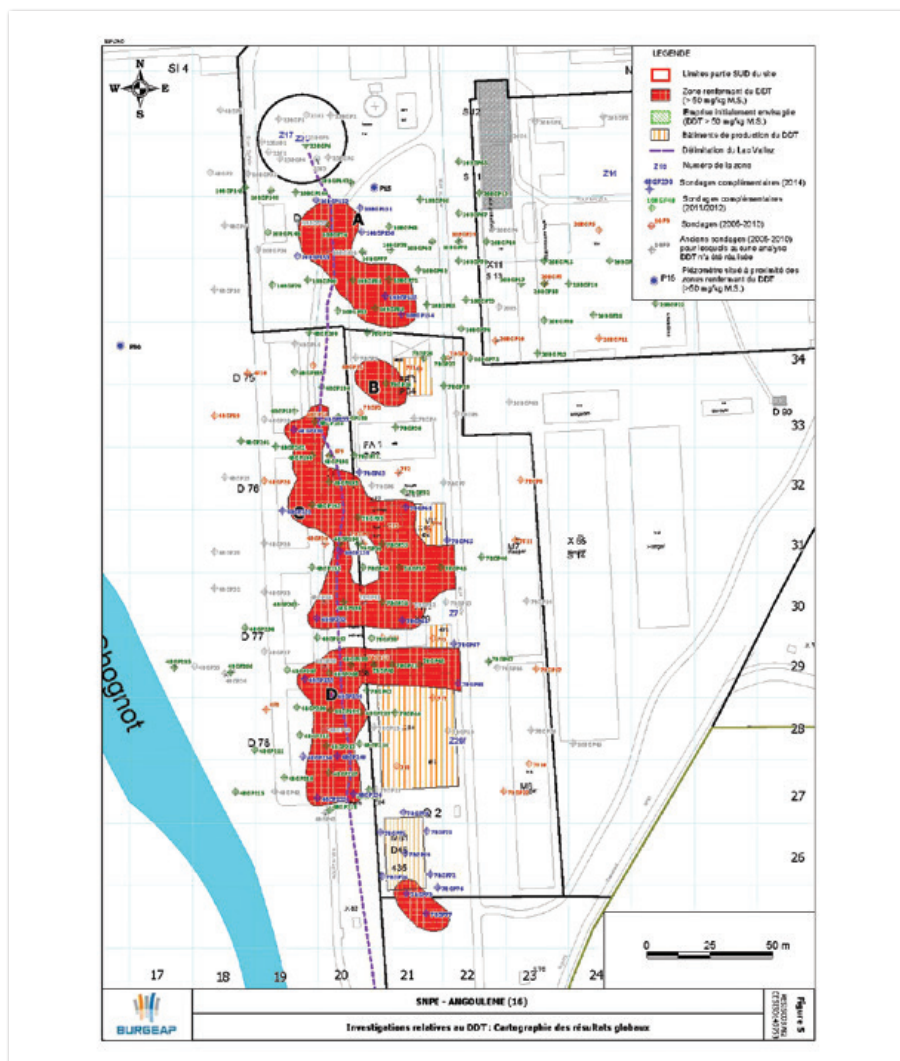
La poudrerie d'Angoulême (177,3 ha localisés dans un méandre de la Charente à l'Ouest d'Angoulême) a accueilli sur son site une entreprise extérieure qui a produit du DDT durant 4 ans (1946-1949). Les années ont passé et en 2004, la cessation d'activité du site a été déclarée. Depuis, le site a fait l'objet de nombreuses études et est en cours de réhabilitation.

Dans ce cadre, le DDT est devenu une problématique majeure et complexe des travaux de réhabilitation du site.

En effet, il a été identifié des impacts en DDT en partie Sud du site au niveau des anciens ateliers de production. Après diagnostics (2005-2014, 179 sondages jusqu'à 7 m de profondeur au maximum et 583 analyses de DDT), 5 zones impactées (à plus de 50 mg/kg en DDT et pouvant atteindre plusieurs %), représentant environ 17 000 m<sup>3</sup> de matériaux, ont été identifiées. En sus de ce volume conséquent, d'autres problématiques sont apparues :

- Des impacts profonds (jusqu'à 7 m de profondeur), en partie localisés sous le niveau de la nappe, et au sein des vases d'un ancien lac jouxtant les anciennes installations de production ;
- La présence potentielle de nitrocellulose et d'obus au sein des vases contaminés par du DDT ;
- Présence de casseaux de fibrociment au sein des remblais de surface contaminés par du DDT.





Cartographie des impacts identifiés

## Essais de traitabilité

Du fait de cet ensemble de problématiques, le chantier de réhabilitation de ces impacts en DDT est devenu extrêmement complexe. SNPE a engagé en 2012 avec BURGEAP une étude visant à définir les techniques disponibles pour traiter le DDT et les essais de traitabilité à mener au laboratoire et sur site.

Ces essais de traitabilité ont porté sur :

- Le criblage et le lavage des matériaux (laboratoire et sur site). Ces techniques n'ont pas montré de résultats probants car seules les fractions les plus grossières étaient déclassées par lavage qui

engendrait, de surcroît, des eaux difficilement traitables ;

- Des procédés thermiques (désorption thermique en four ou en pile, au laboratoire et sur site ou hors site). Ces procédés ont montré des résultats satisfaisants ;
- De l'oxydation/réduction (laboratoire et sur site) et du bio traitement sur site. Ces techniques n'ont pas montré de résultats probants.

L'ensemble des données acquises sur la pollution et les méthodes de traitement a été inclus dans un plan de conception des travaux rédigé par BURGEAP. Les essais de traitabilité ont permis d'orienter le traitement des matériaux vers une voie thermique.

## Travaux

Une consultation pour les travaux a été lancée par SNPE fin 2014 auprès de 6 entreprises spécialisées sur la base du plan de conception.

Le groupement SECHE-Eco-Services et GRS Valtech a été retenu avec une solution de traitement thermique sur site en unité mobile de désorption thermique.

Les travaux se sont déroulés d'octobre 2015 à mars 2018. Les grands principes ou étapes des travaux étaient les suivants :

- réalisation des autorisations et documents préalables aux travaux ;
- mise en place des installations de chantier (aire de stockage/travail, bassins de gestion des eaux...) et montage de l'unité de désorption thermique ;
- création d'une barrière hydraulique en amont de la zone à excaver ;
- excavation (42 687 m<sup>3</sup> dont 16 531 m<sup>3</sup> de matériaux à traiter) et tri des matériaux pollués et des talus inhérents aux travaux d'excavation profonds ;
- sécurisation pyrotechnique des vases du Lac Vallez terrassées, par déminage à l'avancement du terrassement (par couche de 50 cm) et par contrôle du taux de nitrocellulose ;
- échantillonnage des fonds et flancs de fouille et reprise des éventuels fonds ou flancs non conformes ;
- prétraitement des matériaux pollués sur la plateforme étanche ;
- gestion des eaux du chantier (fond de fouille, aire de traitement...);
- traitement des matériaux pollués en désorption thermique sur site (15 735 t) et hors site (15 539 t) afin d'atteindre l'objectif de 50 mg/kg



en DDT (objectif de réhabilitation repris dans l'Arrêté Préfectoral de réhabilitation de la partie Sud du site);

- gestion des matériaux impactés par du DDT et de l'amiante (non traitables thermiquement), sur dérogation nationale (article 7.4 du règlement POP), en ISDD (5 206 t);
- remblaiement avec les matériaux issus des talutages et les matériaux traités sur site;
- repli des installations et remise en état de la zone.

Ces travaux ont fait l'objet d'un suivi HSE renforcé.

Le chantier était totalement clos (à l'intérieur du site lui-même clos) et les accès contrôlés tant au niveau du personnel (passage obligatoire par le vestiaire compartimenté avec douche obligatoire en sortie) que du matériel (décontamination du matériel avant sortie du chantier). Le personnel à pied était équipé d'équipements de protection individuelle classiques (chaussures, casques...) et spécifiques (combinaison jetable de type Tyvek, masques respiratoires, gants jetables et sur-chaussures). Les cabines des engins étaient pressurisées et l'air entrant filtré. Un arrosage des pistes et des systèmes de brumisation ont été mis en œuvre pour éviter toute dispersion de poussières.

Un suivi biologique renforcé (analyses de sang) des opérateurs a été réalisé durant tout le chantier sans déceler d'anomalie.

En termes de suivis environnementaux, les eaux rejetées par le chantier (barrière hydraulique, eaux de ruissellement, de

lavage et eaux de fouilles) étaient stockées en bassin étanche, décan-tées, filtrées et analysées en sortie. Les poussières atmosphériques et le bruit ont fait l'objet de mesures régulières durant tous les travaux afin de s'assurer de l'absence d'impact sur l'extérieur du chantier. L'unité de traitement thermique faisait aussi l'objet d'un suivi de ses rejets atmosphériques (CO, NOx, SO2...) Il n'y a eu aucun dépassement de moyenne journalière ou mensuelle.

Le chantier a fait l'objet de nombreux audits HSE réalisés par les entreprises et le Maître d'Ouvrage.

Le chantier a connu un incident notable (un blessé léger) avec un incendie (sans lien avec les produits manipulés mais dû à un défaut électrique) dans la nuit du 13 au 14 février 2017 et la destruction du conteneur électrique et du laveur de gaz de l'unité de traitement thermique installée pour le chantier sur site. Cet événement a imposé d'évacuer une partie des matériaux à traiter vers l'unité de traitement thermique fixe de GRS Valtech à Saint Pierre de Chandieu (69).

Cependant, l'ensemble des travaux a été réalisé et tous les matériaux ont été traités sur site ou hors site. L'ensemble des fonds et flancs de fouilles a été réceptionné.



Vue générale du chantier depuis le Nord avec l'unité de désorption thermique au premier plan et la zone des travaux au second.

## Conclusions

Le DDT, produit pendant 4 ans (1946-1949) sur le site de la poudrerie d'Angoulême par une entreprise extérieure, est devenu au final une problématique extrêmement importante et une opération de réhabilitation du site parmi les plus complexes.

Le traitement des impacts en DDT a obligé la SNPE à pousser au plus loin l'ensemble des études préalables tant au niveau du dimensionnement des impacts que de la recherche de solution de traitement avec la mise en place d'essais de traitabilité en laboratoire et sous la forme d'essais pilotes sur site.

Ce chantier a été, de par :

- sa taille (environ 17 000 m<sup>3</sup> de terres fortement polluées à gérer);
- et sa complexité :
  - terrassements profonds (7 m) dont une partie s'est fait en zone saturée impliquant une gestion des eaux;
  - présence d'amiante dans les remblais de surface;
  - vases à gérer présentant un caractère pyrotechnique avec la présence potentielle de nitrocellulose et de munitions;
  - traitement thermique des matériaux;

**un chantier d'exception (et une référence) pour le site mais aussi au niveau national.**

Au final, et malgré les aléas qui ont émaillé le chantier (notamment l'incendie), le résultat des travaux est conforme aux attentes. L'ensemble des matériaux fortement impactés a été géré conformément aux prescriptions de l'arrêté préfectoral de réhabilitation.

Pierre LATESTÉ, SNPE

Mickael BOUVET, BURGEAP