

# Quelle type de dépollution possible sur la friche?

### **Pollution ferroviaire**

Le site Boubas Louise-Michel, actuelle Base logistique ferroviaire de Trappes ayant été bombardé dans les années 1940 et ayant accueilli une intense activité ferroviaire, nous avons émis l'hypothèse de l'existence de deux types de pollutions. Dans un premier temps, la pollution ferroviaire liée au traitement des anciennes traverses de chemin de fer (en bois), au Créosote. Ce traitement agit contre l'humidité, les champignons et les insectes. Il s'agit d'une « huile de goudron », un composé chimique dangereux pour la santé et l'environnement que l'on appelle hydrocarbure aromatique polycyclique (HAP). Son contact est nocif pour l'homme, la faune mais également nocif pour la flore, se répandant dans le sol et les nappes phréatiques.

Actuellement, les traverses de chemin de fer présentes sur la base logistique sont en train d'être remplacées par des traverses en béton mais sans dépollution du sol qui reste fortement contaminé. De plus, cette base logistique accueille de grandes aires de stockages de matériel dont ces anciennes traverses de bois qui continuent à rependre, par infiltration dans le sol, les hydrocarbures dont elles sont chargées.

Les impacts écologiques liés à ce type de pollution sont conséquents. Ces hydrocarbures, cancérigènes, sont nocifs pour la santé, en ingestion directe et contact avec la peau, mais aussi par transmission dans la culture de produits comestibles.

Pour la flore, les nappes phréatiques se retrouvent très vite conductrices d'hydrocarbures.

Enfin, une voie ferrée constitue de fait, une barrière écologique pour la faune et la flore où l'on remarque aisément que la coupure est presque totale : les oiseaux comme les insectes ne franchissent pas plus les voies que les végétaux.

### **Pollution de guerre**

Une deuxième nature de pollution est à prévoir. Les voies ainsi que la halle de type Freyssinet ayant été bombardé à de nombreuses reprises en 1940, le site risque d'être pollué par la présence de métaux lourds et de composés organiques toxiques. En effet, à l'époque les munitions étant chimiques, les obus à gaz (et lancement au mercure) comme les morceaux de ferrailles et les cadavres en décomposition sont susceptibles de constituer une part de la pollution du sol de ce site. Enfin, les composés chimiques diffusés lors de la décomposition des munitions, fortement polluants, ne sont pas à négliger car ils sont à l'origine de la pollution de milliers d'hectares de terrains agricoles en France, désormais interdits de culture pour des raisons de sécurité sanitaire.

En réalité, les impacts écologiques de ces sites sont nombreux. Touchant l'écosystème, les terres, les sols et les nappes phréatiques, c'est toute la faune et la flore qui se retrouve impactée par ce passé douloureux. La culture de ces terrains à destination de produits comestibles est également très nocive pour la santé des individus qui viendraient à consommer ces produits.

### **Etudes de sols et dépollution des friches**

Aujourd'hui, le principe qui régit la dépollution des sols pollués est celui du pollueur-payeur : « La loi ALUR (Loi pour l'Accès au Logement et un Urbanisme Rénové) introduit de nouvelles dispositions pour une meilleure information du public et une meilleure gestion de la réhabilitation des friches, notamment industrielles. La législation existante fait qu'un propriétaire ne peut pas remettre sur le marché une friche en l'état, sans prouver qu'elle n'est pas polluée et qu'elle est en règle avec

les lois du marché. Parfois, la législation, même si elle est justifiée, peut entraîner des délais assez longs ou des blocages. Le manque d'anticipation, qui entraîne l'allongement des durées, provoque des dégradations génératrices de perte de valeur. »

Autres cas : « En l'absence de diagnostic pollution des sols montrant la volonté du vendeur de se soustraire à ses obligations légales, l'État peut confier à l'ADEME une mission de dépollution systématique, un recours juridique est alors systématiquement requis contre le responsable, ce recours est assorti de sanctions pénales et administratives. »

Il existe à ce jour différents types et méthodes de dépollutions possibles, dépendant de plusieurs critères. Des critères techniques et organisationnels, qui diffèrent en fonction de la nature des polluants ainsi que de l'objectif final lié au projet qui viendra s'implanter par la suite ; des critères économiques liés aux techniques employées et dont le coût diffère. Le choix du type de dépollution peut également varier en fonction de critères environnementaux et de l'influence de telle ou telle technique de dépollution, sur un milieu de vie. Des facteurs sociopolitiques peuvent également impacter le choix des méthodes de dépollutions.

Par la suite, le choix d'une technique n'est validé qu'à condition de réaliser « des études de dimensionnement plus détaillées c'est-à-dire un Avant Projet Détaillé (APD). Bien souvent, il est nécessaire d'appliquer plusieurs techniques de dépollution sur un même site pour en venir à bout. Une fois les travaux de dépollution effectués, il faut envisager des coûts de suivi et de maintenance (de l'efficacité et de la protection d'éventuels travailleurs sur le site, par exemple...)»

### **Méthodes et coûts des dépollutions**

Les méthodes, en in situ ou ex situ sont :

- Méthode physiques par évacuation de la pollution

- Méthode physique par piégeage de la pollution
- Méthode thermiques
- Méthode chimiques
- Méthodes biologiques (biorémédiation)

Avant le calcul du coût d'une dépollution, il convient de faire une étude de sol, qui a un coût relativement négligeable à l'échelle d'un projet (entre 1000 et 3000€ selon le terrain). Ensuite, le coût dépend du choix de la technique, de la superficie et du lieu de traitement (ex situ ou in situ).

Lorsqu'il s'agit d'un sol à traiter, le coût est calculé soit en €/tonnes de sol à traiter, soit en €/m<sup>2</sup> de sol à traiter.

### **Hypothèses de coûts de dépollution pour la friche industrielle de Trappes**

Concernant la friche industrielle Boubas-Louise-Michel, aucun diagnostic de sol n'a été réalisé pour le moment. Nous savons seulement que ce site a subi des bombardements ainsi qu'une pollution liée à l'activité ferroviaire passée. Nous proposons donc, dans le cadre d'une fiction écologique, de réaliser un traitement total de la zone polluée que nous estimons à 20 hectares, par une méthode de dépollution biologique en effectuant deux pratiques. D'abord celle du bioventing et ensuite, une technique de phytoremediation. Le coût estimé de cette dépollution reviendrait à 300 000€/hectare soit un coût total de 6 millions d'euros sur une période de 30 ans.

La méthode de bioventing est une technique dite de « biorémédiation ». C'est un procédé adapté aux sols perméables, principalement concerné par une pollution provoquée par des composés volatils comme les hydrocarbures. Le sol est mis en dépression par aspiration, l'air humide provenant du sol est alors aspiré, passé par une chambre de condensation et ensuite passé par bio-filtre (support bactérien) ou sur charbon actifs où les polluants sont alors dégradés. L'air est ensuite

contrôlée et rejetée à l'extérieur.

Le bioventing est une variante du venting. Dans ce procédé, en plus de la ventilation classique, on réalise une aération forcée du sol non saturée. Cette circulation d'air amène un apport d'oxygène qui favorise le développement des micro-organismes présents dans la terre et donc la dégradation des polluants. Ce traitement est généralement couplé à un amendement du sol afin de rééquilibrer le rapport carbone-azote-phosphore. De plus, le coût de revient de cette technique est relativement faible et le rendement efficace.

La méthode de phytoextraction est technique dite de « Phytoremediation ». C'est une méthode qui utilise des plantes absorbantes, concentrant dans leurs parties aériennes, les polluants contenus dans le sol (souvent des éléments-trace métallique : ETM). On utilise la plupart du temps, des plantes accumulatrices et/ou hyper-accumulatrice qui sont capables de tolérer et d'accumuler les ETM (on parle de plante (hyper-tolérante, à la teneur en polluant du sol). La phytoextraction a de nombreux avantages : elle est peu coûteuse comparé à d'autres techniques traditionnelles, elle ne nuit pas aux activités biologiques du sol et elle permet la reprise de l'exploitation agricole des parcelles une fois décontaminées. Elle constitue donc une alternative écologique aux méthodes d'extraction physico-chimiques des ETM. En contrepartie, la phytoextraction demande beaucoup de temps, parfois des dizaines d'années, puisque les plantes absorbent les polluants à mesure qu'elles croissent. C'est pourquoi plusieurs recherches sont faites afin de trouver les plantes les plus efficaces ou encore afin de trouver des moyens pour améliorer leur efficacité afin qu'elles croissent plus rapidement.