

► PROCÉDÉ

# Dépollution des sols : la vague

Cinq « usines » de bio-dépollution des sols devraient bientôt voir le jour en France. Preuve que les bactéries sont à l'honneur pour digérer les hydrocarbures, mais aussi des molécules plus complexes, comme les HAP ou les PCB. D'autre part, des champignons « gloutons » font également leur apparition.

L'heure est au « bio » ! En France, au moins cinq « usines » dédiées à la dépollution biologique des sols devraient ouvrir leurs portes vers la fin de cette année. Elles s'ajoutent aux deux autres centres de dépollution hors site qui ont déjà vu le jour l'an dernier. Sans compter tous les traitements « mobiles » effectués sur les sites pollués eux-mêmes.

Il est normal que les bactéries gloutonnes suscitent un tel engouement ! Elles sont moins coûteuses à mettre en œuvre que l'incinération, par exemple : entre 100 et 500 francs la tonne, contre 2 000 à 7 000 francs. Même s'il leur faut entre deux et huit mois, voire plus, pour « digérer » des polluants organiques biodégradables tels que les essences, les gazoles, les kérosènes, les goudrons, etc., et, dans une moindre mesure, les composés chlorés, les HAP (hydrocarbures aromatiques polycycliques), les PCB (le fameux pyralène des transformateurs électriques).

Pour éviter que ces petites bêtes voraces ne fassent une indigestion, les sols ne doivent pas être trop gorgés de polluants. « Nous ne pouvons traiter des teneurs initiales en hydrocarbures totaux de plus de 50 000 ppm, soit 50 000 milligrammes par kilo de matière sèche. Et pour les composés chlorés, le maximum tombe à 25 000 ppm », précise Catherine Picard, d'Ortec Environnement.

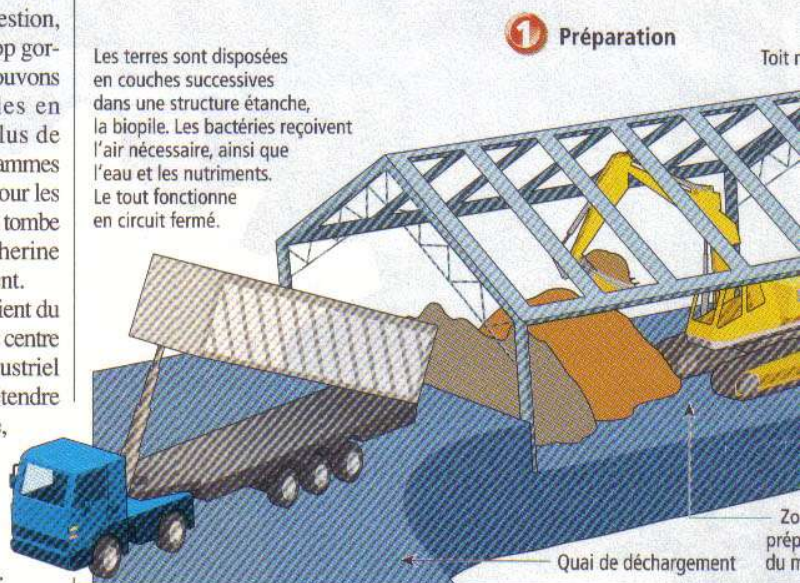
Quel est le portrait type du client du traitement hors site effectué en centre spécialisé ? Réponse : un industriel qui envisage par exemple d'étendre son activité. Scénario classique, lors de travaux de fondations, il se rend compte que son terrain est pollué par des hydrocarbures. Son problème ? Le manque de temps et d'espace. D'où l'idée de faire traiter les sols souillés en dehors de son site. Les terres sont donc excavées puis acheminées jusqu'au centre spécialisé de traitement qui prend en charge la dépollution.

## Les bactéries déjà présentes sont choyées...

Dès la réception, un échantillon est prélevé pour effectuer des tests de traitabilité. Des analyses portant sur la présence de la flore bactérienne, la nature des polluants et leurs concentrations, la teneur en azote et en phosphore du sol permettent de définir la durée probable du traitement. Mais surtout d'ajuster tous les paramètres pour un bon déroulement de l'opération.

« Si les terres n'ont pas une structure réceptive, comme dans le cas de

## LE BIOCENTRE : UNE USINE A BACTÉRIES I



Les terres sont disposées en couches successives dans une structure étanche, la biopile. Les bactéries reçoivent l'air nécessaire, ainsi que l'eau et les nutriments. Le tout fonctionne en circuit fermé.

terres argileuses, nous pouvons les préparer en les allégeant avec des déchets verts broyés, des copeaux de bois ou de la paille», explique Juliette Aubert, responsable de la communication du groupe Séché. Une façon de faciliter l'accès des bactéries aux polluants, tout comme le font aussi à leur manière des molécules telles que les surfactants (des savons qui émulsionnent l'huile et l'eau) ou les tensioactifs biologiques (enzymes produites par des bactéries en réacteur).

« Une fois les terres préparées et mises en couches successives dans une « biopile » étanche, nous réveillons l'appétit des bactéries et suscitons leur reproduction en ajoutant des nutriments. » C'est-à-dire une source d'azote et de phosphore qui constitue un complément au carbone des hydrocarbures dont se gavent les bactéries. « Nous choyons aussi nos bactéries en leur apportant l'oxygène nécessaire grâce à un réseau de drains noyés dans la couche. L'air insufflé étant même réchauffé à 50 °C pour que les bactéries puissent travailler à une température idéale de 30-32 °C », ajoute Georges Milleret, directeur technique de Waste Management France.

Bactéries « dopées », humidité, chaleur, oxygénation... En fait, tout est fait pour accélérer un phénomène qui se produit naturellement dans les sols. Et dans certains cas, on peut encore donner un coup de pouce supplémentaire en ensemençant les terres polluées avec d'autres bactéries que celles déjà présentes, et soigneusement sélectionnées.

## ...et d'autres bactéries peuvent encore venir en renfort

« Les premières semaines, il faut bien suivre l'évolution de la flore rapportée par rapport à la flore autochtone », explique Catherine Picard, d'Ortec. « Nous parvenons à faire cohabiter des bactéries de différentes origines », explique Gilles Bonamy, d'Ecosynergie, une PMI qui vient de biodécontaminer un terrain militaire renfermant un cocktail dispersé de poudres (trichlorohexane, tétranitrocyclohexane, trinitrocellulose, trinitrotoluène...). « Nos bactéries fixées sur des supports de nidification peuvent travailler de manière indépendante », poursuit-il.

Mais la dépollution biologique des sols ne se résume pas uniquement aux installations fixes, hors site pollué. Les traitements peuvent être

## LE « BIO » À TOUTES LES SAUCES

On peut déjà hésiter entre la biorémédiation, la bioréhabilitation, la biorestoration ou la biodépollution des sols. Mais on parle aussi dans le métier de :

- **BIOSTIMULATION**  
Les bactéries du milieu

sont stimulées, dopées, par ajout de nutriments.

- **BIO-AUGMENTATION**  
On apporte d'autres bactéries que celles déjà présentes dans le milieu.
- **BIOLIXIVIATION**  
Des bactéries vont dissoudre des métaux en

changeant le pH ou le potentiel redox du milieu (techniques minières).

- **BIO-ACCUMULATION**  
Les racines de plantes comme les roseaux fixent certains métaux lourds.