

Dépollution des sols et des nappes : un secteur à la croisée des chemins

Par Isabelle Bellin,
Technoscope

Les sols, maltraités pendant deux siècles, sont au cœur de nombreux enjeux de santé publique et d'environnement. Malgré des perspectives favorables, le marché de la dépollution des sols et des nappes reste difficile. Les techniques de traitement évoluent, de même que leur mise en œuvre, avec notamment de plus en plus de chantiers traités in situ ou sur site. Les techniques peinent cependant à se diversifier du fait de verrous persistants. Les nombreuses initiatives de recherches pourraient contribuer à en lever une partie. La réglementation évolue également et pourrait modifier sensiblement le paysage dans les prochaines années.

ABSTRACT

Soil and water table remediation: a sector at a crossroads.

Soils, abused for the past two centuries, are amongst the most important public health and environmental stakes. Despite favourable prospects, the soil and water table remediation market remains difficult. Treatment techniques are progressing, as is their implementation, with in particular an increasing number of projects treated in situ or on-site. Technique diversification, however, is impeded by the existence of persistent obstacles. Some of these obstacles could be removed by the many research initiatives. Regulations are also changing, potentially causing significant changes to the situation over the coming years.



Arcaadis

En Europe, on estime que 3 millions de sites sont potentiellement concernés par les pollutions d'origine industrielle dont 250 000 à traiter rapi-

dement. En France, selon les inventaires réalisés par le BRGM (Basias et Basol), ce sont 300 000 à 400 000 sites pour une superficie d'environ 100 000 hectares dont

Le premier enjeu de dépollution des sols et des nappes est de santé publique même si de nombreuses études sont encore à mener sur le sujet. Le second enjeu concerne le foncier, pour optimiser de cette ressource, souvent située en zone urbaine.



D.R.

plus de 4000 nécessitent une intervention rapide.

La liste des polluants est impressionnante, aussi diverse que les activités qui les ont générées. Globalement début 2012, près de 25 % des sols et des eaux des sites inventoriés dans Basol sont pollués par les métaux et métalloïdes (surtout plomb, chrome et cuivre) et près de 65 % par les différentes familles d'hydrocarbures (chlorés, aromatiques polycycliques (HAP) et autres). Quant aux polluants les plus fréquemment traités, selon l'Ademe, pour les sols, ce sont à 80 % des hydrocarbures, des hydrocarbures chlorés et des éléments traces métalliques (ETM) et BTEX (benzène, toluène, éthylbenzène, xylène). Peu de technologies sont disponibles pour traiter le mercure, les PCB ou les pesticides, assurément les futurs gros clients du marché de la dépollution. Enfin, d'autres polluants ne sont pas encore visés par la réglementation comme l'ETBE/MTBE ou les oxy-HAP. Pour près de la moitié des eaux souterraines en volume, les polluants traités sont des composés organo-halogénés volatils (COHV) et des hydrocarbures totaux (HCT), essentiellement pompés puis traités sur site (passage au charbon actif, stripping (polluants passés en phase vapeur), déshuileur...). La quantité traitée en France en 2012 est estimée par l'Ademe à environ 3,5 millions de m³. Les traitements in situ sont essentiellement du sparging/biosparging (injection d'air pour passer les polluants en phase

gazeuse, extraction puis traitement) et l'extraction multiphasique.

Le premier enjeu de dépollution des sols et des nappes est de santé publique même si de nombreuses études sont encore à mener sur le sujet. Le second enjeu concerne le foncier, pour optimiser cette ressource limitée, souvent située en zone urbaine. Pourtant, malgré des progrès techniques notables ces 15 dernières années, la gestion durable des sols pollués reste un défi. Car chaque site est unique. La palette de solutions à mettre en œuvre dépend des

polluants mais aussi de leurs impacts selon la nature du sol, extrêmement variable elle aussi. Or, les connaissances sont encore partielles, tant sur la caractérisation de la pollution, la mobilité des polluants, leur transformation dans les sols et leurs impacts, que sur les techniques de gestion et de dépollution.

Un marché en croissance

Le marché de la dépollution est en forte croissance depuis 2000. Selon le service de l'Observation et des Statistiques du ministère de l'Écologie (Medde), la réhabilitation des sites et sols pollués (SSP) pesait moins de 200 millions d'euros en 2000. Selon les chiffres de l'Ademe, elle approchait les 500 millions en 2010 et atteignait 560 millions en 2012. Après deux années au ralenti, une étude publiée en octobre 2015 par l'institut Xerfi prévoit que le chiffre d'affaires des sociétés concernées devrait augmenter de 6 % en 2016, et 4 % en 2017 grâce à une multiplication des projets de réhabilitation et d'aménagement urbain et à une demande croissante du secteur industriel, les deux principaux donneurs d'ordres. L'activité concerne l'ingénierie d'études et d'expertises (diagnostic, IEM (Interprétation de l'état des milieux), plan de gestion), les travaux de mise en sécurité des sites industriels et de dépollution des milieux ou l'assistance à maîtrise d'ouvrage. Plus des deux tiers des prestataires français sont



Colas

Colas Environnement travaille en continu à l'amélioration des traitements in situ en garantissant depuis de nombreuses années un taux de fonctionnement de 100 %. Tout en gardant des performances optimales, les unités sont conçues pour être facilement utilisables. Depuis un an, le fonctionnement des unités peut être contrôlé par télégestion à l'aide d'un smartphone, d'une tablette ou d'un ordinateur. Le client peut à tout moment vérifier les polluants récupérés en temps réel.



SANTÉ
Diagnostic et contrôles en santé animale et végétale. Etudes et analyses en santé humaine dont amiante.

ALIMENTAIRE
Hygiène et qualité des denrées destinées à la consommation humaine et animale.

SERVICES
Recherche et développement, conseils, études et formation en hygiène alimentaire et environnement. Prélèvements et relations clients.

EAU & ENVIRONNEMENT
Analyses microbiologiques et chimiques sur toutes matrices environnementales (eau, boues, sédiments, sols...).

Laboratoire public Conseil, Expertise et Analyse en Bretagne

LABOCEA compte deux nouveaux sites depuis le 1^{er} janvier 2016 et est ainsi fort d'un effectif de 550 personnes travaillant sur plus de 20000 m² de plateaux techniques

Ce laboratoire fort de décennies d'expérience dans ses domaines d'activité est reconnu pour sa forte expertise technique et scientifique lui permettant de proposer une haute qualité de service.

Les missions de service public et d'intérêt général répondant aux besoins de l'Etat et des collectivités mais aussi des professionnels et des particuliers sont au cœur de ses métiers.

Efficience, qualité, indépendance, innovation, accompagnement et conseil, réactivité et disponibilité sont les valeurs portées par LABOCEA.

LABOCEA
Site de Quimper
22 Av. de la Plage des Gueux
ZA de Creac'h Gwen
CS 13031
29334 Quimper Cedex
Tél. : 02 98 10 28 88

LABOCEA
Site de Brest
120 Avenue
Alexis de Rochon
CS 10052
29280 Plouzané
Tél. : 02 98 34 11 00

LABOCEA
Site de Saint-Brieuc siège social - Zoopôle
7 rue du Sabot
CS 30054
22440 Ploufragan
Tél. : 02 96 01 37 22

LABOCEA
Site de Javene - Bioagropolis
10 rue Claude Bourgelat
CS 30616 - Javene
35306 Fougères Cedex
Tél. : 02 99 02 43 43

LABOCEA
Site de Combourg
La madeleine
35270 Combourg
Tél. : 02 99 73 02 29

contact@labocea.fr

GRC, leader sur le marché belge du traitement des sols avec trois sites de traitement à Kallo, Bruges et Zolder, organise le transport et prend en charge la procédure d'export pour traiter et recycler les terres excavées ainsi que les enrobés bitumineux pollués par des HAP et non-amiantés, les ballasts de chemin de fer et les résidus de sablage et de grenailage.



GRC

regroupés au sein de l'UPDS (Union des professionnels de la dépollution des sites) et de l'UCIE (Union des consultants et ingénieurs en environnement).

L'UPDS (43 membres, entre 50 et 70 % du chiffre d'affaires total de l'activité), chambre syndicale des professionnels de la dépollution des sites, regroupe la profession dans sa diversité : des TPE et des PME, dont certaines sont les filiales de grands groupes de l'environnement ou de la gestion de déchets comme Sécché Environnement, Suez ou Veolia ou de l'aménagement urbain comme Colas Environnement, Bouygues et Vinci. La moitié de ses adhérents réalise un chiffre d'affaires annuel dans le domaine des SSP inférieur à 5 M€. L'UCIE est une association de professionnels créée en 2003. Elle regroupe plus d'une soixantaine de sociétés et d'entreprises de toutes tailles, spécialisées dans l'ensemble des domaines liés aux études environnementales, dont la caractérisation et la gestion des sites et sols pollués. Son réseau de professionnels est constitué par des ingénieurs, experts, formateurs, techniciens et consultants indépendants exerçant, notamment, dans le secteur de la dépollution des sols et des nappes : de l'ingénierie au conseil et à l'expertise scientifique, juridique et technique, en passant par les analyses et les mesures sur le terrain ou en laboratoire, ainsi que la modélisation du comportement et du transfert de polluants dans tous les milieux potentiellement impactés par des activités anthropiques. Le chiffre d'affaires global engendré par les sociétés et entreprises adhé-

rentes de l'UCIE est d'environ 100 millions d'euros.

Le secteur compte plus de 300 entreprises selon Xerfi, et reste très concurrentiel : leur nombre aurait doublé entre 2009 et 2014. La plupart déploient plusieurs techniques de traitement en associant ou non ingénierie et travaux et côtoient de gros bureaux d'études comme Artelia, Burgeap ou encore Antea Group qui vient d'acquies le groupe IRH Environnement, ou des acteurs spécialisés dans les mesures analytiques comme Eurofins, Alcontrol Laboratories, Wessling PLM Equipements ou Rincent Air. Côté formation, l'Université Paris Est Marne-la-Vallée et l'Enag (École nationale d'application des géosciences), l'école du BRGM, ont ouvert à la rentrée

2015 une licence professionnelle "Technicien de la dépollution des sols" dont l'UPDS et l'UCIE sont partenaires.

Faciliter la reconversion des sites

Le secteur est à la croisée de plusieurs législations et réglementations : codes de l'environnement, de l'urbanisme, du travail, de la santé publique, civil. Ce paysage réglementaire a sensiblement évolué avec la loi Alur (Accès au logement et urbanisme rénové, loi 2014-366 du 24 mars 2014) dont l'un des volets les moins médiatiques réforme le droit des sites et sols pollués afin d'encourager la reconversion des friches industrielles. Le décret 2015-1004 (18 août 2015) permet un transfert de responsabilité du propriétaire à un tiers qui en fait la demande pour la réhabilitation d'un terrain. On passe de la logique pollueur-payeur à celle du tiers-payeur, ce qui devrait faciliter la reconversion des sites et débloquer certaines situations. « Des professionnels de la dépollution peuvent désormais proposer une offre intégrée comprenant le rachat d'un site, sa réhabilitation et sa vente en projets immobiliers pour financer la dépollution et réaliser une plus-value », précise Olivier Lemesle de Xerfi. Plus récemment, le décret 2015-1353 du 26 octobre 2015 impose à l'État de délimiter précisément la localisation des sols pollués, en créant des Secteurs d'information sur les sols (SIS) : des terrains sur lesquels une étude de sols doit



GRS Valtech

Le traitement par Soil Venting Thermal Extraction (SVTE) de GRS Valtech consiste à chauffer le sol en place au droit des zones contaminées à une température permettant d'augmenter suffisamment la tension de vapeur des polluants afin de faciliter leur extraction par venting : suivant le polluant, les pointes sont portées à une température pouvant atteindre 1 150 °C.



25

ANS D'EXPÉRIENCE



+100

CLIENTS SATISFAITS



+8.000.000

TONNES DE TERRES
DÉPOLLUÉES



+20

PAYS À NOTRE ACTIF

RENDEZ LEUR VALEUR À VOS SOLS

AVEC TPS, PIONNIER ET LEADER EN DÉSORPTION THERMIQUE

RAPIDE – EFFICACE – PRIX FORFAITAIRE



La technologie TPS:

- Un chauffage des sols au moyen de brûleurs au gaz/ propane/diesel (pas besoin de branchement électrique important).
- Le chauffage se propage par conduction (procédé isotrope, même pour des terrains hétérogènes).
- Les polluants sont vaporisés, extraits et collectés en surface.
- Les polluants sont recyclés, soit comme combustible, soit comme produit liquide.

Les avantages:

- Mise en oeuvre rapide (quelques semaines)
- Technique flexible (peut s'appliquer à tout type de situation, y compris sous des bâtiments existants)
- Résultat garanti (le traitement s'arrête quand l'objectif est atteint).
- Délai maîtrisé (la technologie permet d'adapter la puissance de chauffage et la vitesse en cours d'évolution)
- Prix forfaitaire (par projet)
- Reporting en temps réel de l'avancement du traitement.



Vous souhaitez en savoir plus sur le procédé GTR?

Obtenir un devis?

Solliciter notre expertise pour vos sols?

Rendez-vous sur notre site: www.tps.tech

Ou écrivez-nous: contact@tps.tech

Chantier de désorption thermique in situ de naphthalène (jusqu'à 12 g/kg) par la chaleur dans le sol pour atteindre des teneurs résiduelles en naphthalène inférieures à 1 g/kg dans les gaz du sol. Réalisation Valgo



Valgo

être réalisée, notamment en cas de changement d'usage, et la gestion de la pollution requise. Cela permet d'avertir l'acquéreur et de sécuriser les transactions pour tout type de terrain. « Cela génère aussi des demandes de traitement dans les sous-sol d'usine lors d'un changement d'activité »

qui a réalisé les études... Le bureau du sol et... rappelle également qu... tation "ATTES" int... NFX31-620 en cou... cise le contenu de la... d'études amené à d...

intersol'2016

Congrès-Exposition International sur les Sols, les Sédiments et l'Eau
International Conference-Exhibition on Soils, Sediments and Water

Sites & sols pollués et risques sanitaires Diagnostics et remèdes : jusqu'où aller ?

www.intersol.fr

15, 16 & 17 mars 2016 - Lille, France



En collaboration avec :



avec pour objectif la construction d'un réseau géographique d'échanges d'informations et de compétences pluridisciplinaires, propose de son côté un autre référentiel géré directement par les consultants eux-mêmes, basé exclusivement sur la formation et l'expérience. Pour les entreprises de travaux, l'OCEP propose aux maîtres d'ouvrages une banque de données des prestataires avec leurs caractéristiques principales : moyens humains et techniques,...etc.

De son côté, l'UCIE travaille avec des organismes spécialisés afin de définir un référentiel spécifique pour qualifier les prestations d'études, d'expertise, d'AMO et d'ingénierie en Gestion SSP, en intégrant bien entendu les codifications de la norme X31-620 (parties 1 à 3), dont ATTES.

Thierry Blondel redoute aussi une baisse de qualité des études, proposées à bas coût en limitant les sondages et les analyses et trop peu vérifiées par le LNE dont il regrette le manque de compétences en matière de sites et sols pollués. « Le LNE s'est créé une rente de situation avec l'aval de l'État qui lui confère ainsi, de facto, un pouvoir qui s'apparente à celui d'une police administrative des bureaux d'études et des entreprises intervenant en gestion des sites et sols pollués », tempête-t-il. Il s'élève aussi contre l'obligation de résultat à fournir dans l'attestation ("en levant toutes les réserves"), impossible à prouver pour un terrain avec un bâti en place.

L'ET-DSP (Electro Thermal-Dynamic Stripping Process) est une technique innovante basée sur l'électrothermie déployée par Euremtech sur le site Proximus à Ostende. Elle consiste à chauffer électriquement le volume de terres à traiter puis à volatiliser et pomper les polluants par le vide.



Euremtech

Jean-Luc Perrin rappelle que « le Medde a initié la démarche de certification au regard des enjeux en termes de santé publique, de sécurité, de maîtrise des risques environnementaux présentés par les sites et sols pollués. De plus, pour la reconquête des friches industrielles, qui découle de l'engagement du gouvernement à freiner au niveau national l'artificialisation nette des espaces agricoles, le Medde encourage le recours aux prestataires certifiés et souhaite que celui-ci se généralise ».

Le Medde précise également que le LNE audite selon les dispositions de la norme NFX31620 et du référentiel de certification, documents élaborés de manière consensuelle avec tous les acteurs du domaine.

De son côté, David de Luca, président de l'UPDS, et DG de Soler Environnement, société certifiée, considère que « La certification est, pour nos clients, la certitude que leur prestataire SSP respecte non seu-

lement les exigences de la norme NFX31-620, mais dispose du personnel compétent et formé, de matériel adapté et vérifié ainsi que des assurances couvrant les prestations qu'il réalise. Elle garantit aussi que l'entreprise respecte des règles strictes de sous-traitance et d'hygiène et de sécurité sur les chantiers. Pour cela, le LNE réalise régulièrement des audits système, métier et chantier. C'est un réel investissement de l'entreprise en matière d'organisation interne mais son coût brut (moins de 4 000 € pour 18 mois pour une petite structure) n'est pas rédhibitoire, même pour une TPE. Seules les sociétés unipersonnelles ne peuvent y prétendre puisqu'il faut être au moins deux salariés, afin d'assurer en toute circonstance, une continuité de service auprès des clients. En tous cas, rien qui puisse laisser présager une baisse de qualité des études, bien au contraire... ».

« L'UCIE a toujours dénoncé vainement le fait que la certification "LNE SSP" était discriminante et extrêmement coûteuse pour les petites structures », rappelle cependant son président Thierry Blondel.

Terres excavées : le problème subsiste

En France, l'Ademe estime qu'en 2012, quelques 8 millions de tonnes de terres polluées étaient traitées ou engagées dans un traitement, majoritairement in situ (à 52 %), sur les sols laissés en place, ce qui permet aussi de ne pas interrompre une activité industrielle; 15 % des traitements se font sur site (dans une installation sur place, compétitif pour les gros chantiers) et 33 % hors site, où sont transportées les terres excavées. C'est souvent le cas lorsque la contrainte temporelle l'emporte, notamment pour les chantiers immobiliers. Comme l'indique Frédérique Cadière,



Extract Ecoterres

Vue aérienne de la plateforme de traitement et de valorisation de Bruyères sur Oise (Terres et sédiments pollués). Extract Ecoterres développe depuis plus de 20 ans la technique du lavage des terres (et des sédiments) qui permet notamment d'extraire la partie valorisable des sols (graviers, sables...) et de minimiser la fraction ultime.



SOL ENVIRONMENT

SOLUTIONS SOLGROUT®

oxydation, réduction, stabilisation
des sources par injection de la porosité

Applications : sols injectables ou roches fissurées



TamSOL® :

injection systématique de la porosité par Tube à Manche

RockSOL :

injection de fissures à trou ouvert par passes descendantes





Arceadis

responsable des recherches sur les SSP à l'Ademe, l'objectif est de faciliter le recours aux traitements in situ et sur site pour limiter la mise en décharge aux cas ultimes. La gestion des terres excavées reste un problème dans la plupart des pays européens, hors Royaume-Uni qui a imposé des coûts prohibitifs depuis une quinzaine d'années. Un tonnage important (des centaines de milliers de tonnes) serait envoyé en Belgique, aux Pays-Bas et en Allemagne où les coûts de traitement sont moins élevés. GRC, leader sur le marché belge du traitement des sols avec trois sites de traitement à Kallo, Bruge et Zolder, organise ainsi le transport (camion et péniche) et prend en charge la procédure d'export pour traiter et recycler terres et cailloux pollués ainsi qu'enrobés bitumineux pollués par des HAP et non-amiantés, les ballasts de chemin de fer et les résidus de sablage et de grenailage. Ses critères d'acceptation s'appuient sur la réglementation belge et intègrent sulfates, fluorures, antimoine, sélénium, etc. « En France, les terres excavées sont encore considérées comme un déchet et dirigées vers des installations de stockage (ndlr, 16 % des terres selon l'Ademe qui juge ce chiffre sous-estimé), rappelle Thierry Blondel. Cela coûte très cher aux aménageurs : les terres excavées plombent les projets bien plus que la gestion de la pollution ».

Les plateformes multimodales de traitement exploitées en France par Biogénie, GRS Valtech, Ikos Sol Meix, Envisan, Extract Ecoterres ou encore SUEZ traitent à elles seules plus de la moitié des tonnages excavés, selon une étude réalisée

par l'Ademe en 2012. Parmi les avantages de ces plateformes, la rapidité, le transfert de la responsabilité des terres excavées et la fixité d'un prix connu à l'avance. Le coût, supérieur à un traitement équivalent réalisé in situ, en constitue la contrepartie : de 45 à 135 €/tonne selon les filières contre 10 à 40 €/tonne pour des traitements comparables sur site et in situ.

Le Medde pilote un groupe de travail sur le sujet dans le but d'établir un nouveau guide (parution a priori fin 2016) pour favoriser la réutilisation de ces terres notamment dans des techniques routières, des projets d'aménagement, et encourager les reprises à qualité équivalente.

Les évolutions de la méthodologie de gestion des sites pollués

Sans remettre en cause les bases posées en 2007, après sept années de mise en œuvre, le MEDDE propose une évolution de la méthodologie de gestion pour prendre en compte les textes ou avis élaborés depuis 2007 qui s'appliquent pleinement à la gestion des sols pollués, intégrer des évolutions méthodologiques et le retour d'expérience, clarifier le champ d'application de la gestion des risques suivant l'usage, son articulation avec la gestion des déchets et la réglementation sur les installations classées. Des "valeurs d'analyse de la situation" sont proposées. Les évolutions notables concernent principalement le plan de gestion. La détermination de la masse de polluants devient une étape incontournable et cela en se basant sur les travaux conduits par l'UPDS et le BRGM.

Les plans de gestion peuvent être des études théoriques basées sur les performances connues ou atteintes sur d'autres sites. Une technique de dépollution issue d'un plan de gestion, déployée d'emblée sur le site à réhabiliter, peut se révéler inefficace, voire inadaptée, et cela compte tenu des spécificités des sols du site. Aussi, pour sécuriser techniquement, financièrement et juridiquement la réhabilitation d'un site, il est proposé que les options de gestion soient validées par la réalisation d'analyses de caractérisation des milieux spécifiques à la technique retenue complétée par la réalisation d'essais de faisabilité et de traitabilité en laboratoire, voire le cas échéant d'essais "pilotes" sur le site.

Cette modification va conduire les bureaux d'études qui ne disposent pas de compétences dans le domaine de l'ingénierie à recourir à une sous-traitance pour les essais. À ce jour, 26 bureaux d'études disposent d'une certification couvrant à la fois les études et l'ingénierie. Parmi les 6 bureaux d'études certifiés dans le seul domaine des études, au moins 3 d'entre eux disposent de compétence en ingénierie sans avoir demandé la certification pour ce domaine.

Techniques de traitement : une typologie diversifiée

Les méthodes de dépollution sont nombreuses avec trois catégories principales : selon l'Ademe (hors confinement et installation de stockage), 59 % des tonnages subissent des traitements physicochimiques¹ (via des fluides pour transporter les polluants ou des réactifs pour les détruire ou les transformer en polluants moins toxiques), 25 % des traitements biologiques² (dégradation ou fixation par des microorganismes) et 16 % des traitements thermiques³ (destruction ou extraction grâce à la chaleur). Les traitements biologiques, les moins coûteux mais aussi les plus longs à mettre en œuvre, sont éprouvés et maîtrisés, efficaces pour un grand nombre de polluants organiques, en particulier les hydrocarbures et les solvants halogénés. In situ, ils sont souvent pénalisés par des contraintes de délais alors

1 Venting/bioventing, lavage des terres, oxydation/réduction, stabilisation, brassage/chaulage.

2 Traitement hors site, biodégradation in situ des sols ou des eaux (bioaugmentation/biostimulation), phytoremédiation.

3 Hors site, sur site et in situ, incinération, cimenterie.

Sita Remediation porte désormais la marque Suez

Ressourcer la terre

réhabilitation de sites et sols pollués

Réhabiliter Dépolluer Valoriser Protéger Surveiller Conseiller Traiter

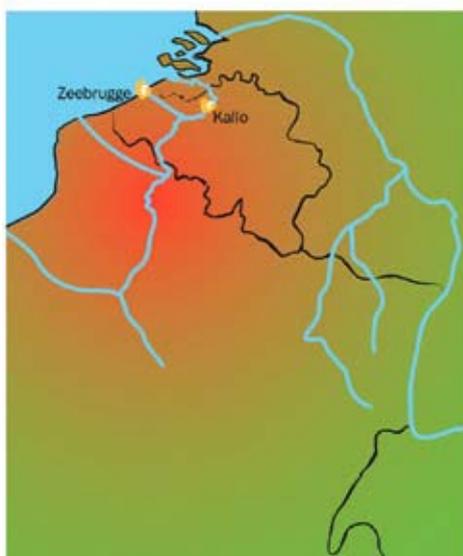
SITA Remediation
17, rue du Périgord
69330 MEYZIEU - FRANCE
Tel. +33 (0)4 72 45 02 22
www.sita.fr



Exportation et traitement des terres polluées

- Traitement biologique
- Lavage physico-chimique
- Désorption thermique
- Venting

- Transport
- Exportation
- Contrôle
- Appropriation des terres
- Traitement
- Valorisation



GROND
RECYCLAGE
CENTRUM

GRC Kallo
Haven 1562, St. Jansweg 10, B-9130 Kallo
contact: Philippe Duchesne
mobile: +33 6 72 23 95 89
duchesne.philippe@grckallo.be

www.grckallo.be

Assurer un bon contact entre polluants et

Sol Environment est spécialisée dans les travaux de sols appliqués à la dépollution : barrières perméables, écrans étanches, tranchées drainantes... etc. L'entreprise a également développé un savoir-faire important dans les travaux de dépollution, dits *in situ*.

« Bien souvent, les procédés chimiques ou biologiques testés avec succès au laboratoire se révèlent moins efficaces lors de leur mise en œuvre *in situ*, explique Jean-Daniel Vilomet, Directeur France Sol Environment. Une des raisons courantes pour cela est que le contact entre le polluant en place et l'agent injecté est difficile à assurer. Ainsi, il apparaît que la clé de la réussite d'un projet de dépollution *in situ* réside dans la capacité à assurer ce



Sol Environment

la preuve de leur efficacité»,
Jean-Daniel Vilomet.

que la recherche en phytotechnologies est fournie (25 % des publications entre 2004 et 2013). Les traitements chimiques (20 à 50 €/t), de mise en œuvre délicate (manipulation et injection de réactifs dans le sol) mais de mieux en mieux maîtrisée, sont très efficaces pour des polluants difficiles à traiter par voie biologique. Les traitements thermiques, assez coûteux (50 à 180 €/t, hors incinération évaluée entre 265 à 450 €/t) sont adaptés aux métaux volatils

peu pollués ou après
née en année, les vola
tallation de stockage
Fabien Michel, direc
SSP chez GRS Valtech
« D'abord, comme l
Muguet d'Almadius F
en évaluation des ri
au niveau des mode
humains et de mig
tend à mieux appréh



Unités de traitement

Unités mobiles de dépollution, ventilation, déferrisation

Unités pilotes, skid de chantier

Certification CE, automatisation

Formation des intervenants, mise en route sur site



Unité mobile



Matériel de dépollution

Filtres eau et air

Pompes lixiviants et tous fluides ATEX

Des solutions d'écumage adaptées aux besoins

Fabrication spéciales et sur mesure



Filtre eau



Système d'écumage



Mesures Prélèvements

Suivis et conseils techniques

Location sur-mesure suivant l'application

Location journalière et hebdomadaire

Gamme complète : détection, mesure, prélèvement sol/air et eau



Sonde multiparamètres



Suivi de nappe

*TPS ne fait que de l'ISTD et de l'ESTD avec plus de 50 références
ce qui en fait l'un des leaders mondiaux du secteur*



TPS Tech

délai très court de quelques mois à peine, explique Jan Haemers, Managing Director chez TPS Tech, société spécialisée dans le domaine de la désorption thermique depuis 1989 avec plus de 50 références à son actif. Dans un environnement où la situation juridique (responsabilité de la pollution

des hétérogénéités de sites de distribution nous avons dépollué des sites en Allemagne, Suisse, Italie. Exemple: un ancien site de 1000 m² de fabrication de produits chimiques en région parisienne tra

Les résines échangeuses d'ions : une alternative à explorer systématiquement

Le procédé d'échange ionique est un processus physico-chimique durant lequel des ions par exemple nocifs sont fixés par la résine et remplacés par d'autres inoffensifs. « L'utilisation de cette technique via des résines spécifiques non régénérables ou des résines non spécifiques régénérables permet de traiter dans des délais rapides et avec des rendements élevés (plus de 90 %) les métaux solubles, les halogénures, les sulfates, les nitrates et les cyanures », explique Zouheir Mouelhi chez Purolite. Mais le procédé est aussi utilisé pour l'enlèvement de certains polluants organiques.

Dans le domaine des perchlorates, par exemple, qui résultent de nombreuses applications industrielles notamment dans les domaines militaires ou l'aérospatiale, les traitements sur la base de résines spécifiques ont montré de bonnes performances pour la rétention des ions perchlorate dans le Nord-Est de la France (voir EIN n° 352). De même, les eaux qui contiennent des chromates ou encore la présence de cuivre, de plomb, de mercure voire d'arsenic dans les sols peuvent être couramment traités avec des résines échangeuses d'ions. « C'est une alternative intéressante qui doit être explorée systématiquement sur la base de critères techniques et économiques », souligne Zouheir Mouelhi.

pour appliquer les techniques à des polluants ou des matrices spécifiques. Nous sommes ainsi les premiers au monde à traiter des PCB par désorption thermique in situ entre 250 et 300 °C : nous avons

l'objectif est l'abatte hydrocarbures volat bien dans les sols q Jérôme Rheinbold, Environnement. Le d ter en in situ par v air chaud plus de 40 impactées par près c Sur ce projet, les co breuses (site en activ géologie complexes, 1 des difficultés de no ne s'agit pas d'une s est important de su les évolutions du tr ter transparent sur t pourquoi nous établ nos dimensionnem pilotes sur site, via r partenariat avec des sabilité du projet de air chaud en cours, par ce type d'essais. L adoptée pour ce char de revient à moins de terres traitées ».

Parfois, le spectre d

