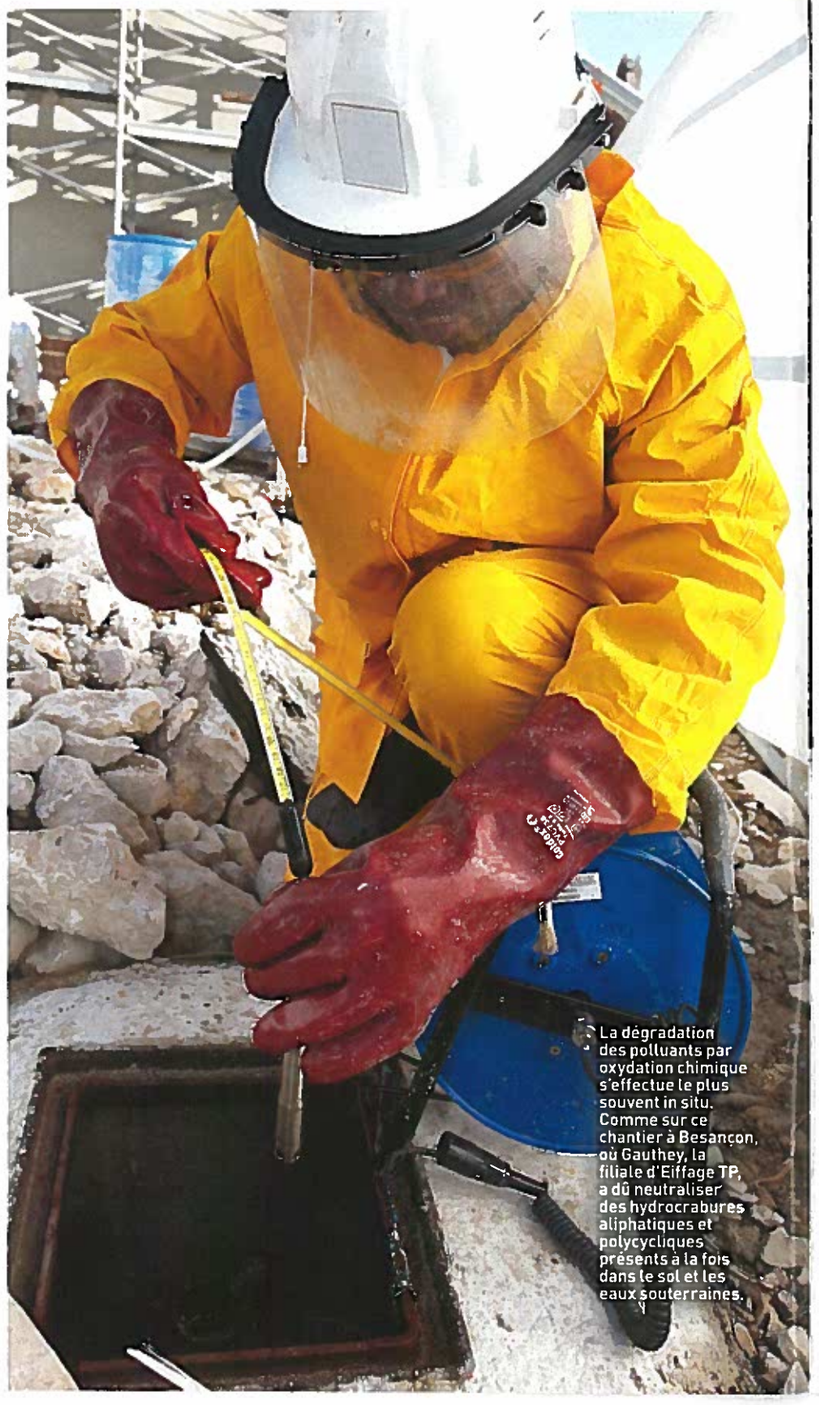
La dépollution des sols gagne du terrain

La dépollution des sites et sols pollués s'est professionnalisée autour de méthodologies, d'une certification, d'une ingénierie et d'une combinaison de traitements chimiques, physiques et biologiques. Une meilleure prise en compte de la protection sanitaire des populations et des facteurs environnementaux est au cœur de la démarche des acteurs du secteur. Comment passe-t-on d'un ancien site industriel à un futur quartier d'habitation ? Notre enquête.



La dégradation des polluants par oxydation chimique s'effectue le plus souvent in situ. Comme sur ce chantier à Besançon, où Gauthey, la filiale d'Eiffage TP, a dû neutraliser des hydrocrabures aliphatiques et polycycliques présents à la fois dans le sol et les eaux souterraines.

Quatre cent soixante-dix millions d'euros. C'est le chiffre d'affaires estimé du secteur de la dépollution des sites et sols pollués en France en 2010. Un chiffre qui a doublé depuis 2000. Et qui ne devrait pas baisser. D'abord parce que les 4 100 sites pollués actuellement recensés dans l'Hexagone n'ont pas encore tous fait l'objet d'un diagnostic précis. Mais, surtout, parce que l'urbanisation a rapproché d'anciennes friches industrielles polluées des centres-villes. Deux phénomènes se télescopent : la volonté de l'État et des collectivités de limiter l'étalement urbain et la nécessité de trouver des terrains à bâtir pour construire logements, bureaux et équipements publics. C'est ainsi que « les projets de construction sur des terrains pollués se multiplient depuis trois-quatre ans, et que les marchés publics intègrent désormais la gestion de la pollution dans les appels d'offres », explique François Bordachar (Bo. 88), directeur régional Nord d'Eiffage TP. Contrairement à l'eau, à la pollution atmosphérique ou à la gestion des déchets, les sols pollués ne sont régis par aucune loi spécifique « Sols ». Pourtant, « dans les métiers du BTP, c'est l'un des secteurs les plus impactés par les différents codes et réglementations sur l'eau, les ICPE [1] et les déchets ! », souligne Jean-Pascal Feltz, directeur de Gauthey, filiale d'Eiffage TP spécialisée dans l'ingénierie et les travaux de dépollution. « Depuis 2007, une méthodologie nationale discutée avec toutes les parties prenantes a été adoptée et des circulaires détaillent les bonnes pratiques », résume Gérard Marceau (Cl. 71), directeur général d'ICF Environnement (ex-SPIE, groupe IRH), bureau d'études spécialiste des sites et sols pollués, l'une des deux seules entreprises françaises à être triplement certifiées [lire p. 22]. En effet, parallèlement, le Laboratoire national de métrologie et d'essais (LNE) a été chargé de certifier les acteurs industriels de la dépollution autour des trois domaines majeurs : les études et diagnostics, l'ingénierie et les travaux.

Le chantier du futur siège social de SFR, sur la ZAC Landy-Pleyel (Saint-Denis), a intégré une phase de dépollution des sols avant construction. Les premiers bâtiments seront livrés fin 2013.



PHOTO DR/LA PROPOSITION

Identifier les polluants et évaluer le risque sanitaire

La dépollution d'un site est dictée par deux critères. « On dépollue d'abord parce qu'il existe un risque pour la santé humaine », souligne Stéphane Abello, chef du secteur des activités de dépollution chez Gauthey. Ensuite, il n'existe pas d'approche de dépollution dite « standard » pour les cessations d'activité et la gestion des sites orphelins [sites (potentiellement) pollués dont le responsable n'est pas connu ou insolvable, ndlr]. Il est donc impératif de connaître la nature du projet d'aménagement du terrain pour engager les études, >>>

LES CHIFFRES DE LA DÉPOLLUTION EN FRANCE

470 M€ de chiffre d'affaires pour la réhabilitation des sites et sols pollués (2010), dont **310 M€** pour les travaux et **160 M€** pour l'ingénierie et les études

391 M€ de CA générés par les entreprises membres de l'Union des professionnels de la dépollution des sites (UPDS) (2012)

2 500 emplois estimés

4 100 sites répertoriés en 2012 dans la base de données regroupant les sites et sols pollués (ou potentiellement pollués) appelant une action des pouvoirs publics, à titre préventif ou curatif (Basol)

257 000 sites répertoriés en 2012 par le Bureau de recherches géologiques et minières (BRGM) dans la Base des anciens sites industriels et activités de service (Basias)

3 certifications mises en place en 2011 pour les entreprises spécialisées, dont **26** sont certifiées dans au moins une catégorie :
A – Études, assistance, contrôle
B – Ingénierie des travaux de réhabilitation
C – Exécution des travaux de réhabilitation



Les 4 modes de traitement

Hors site





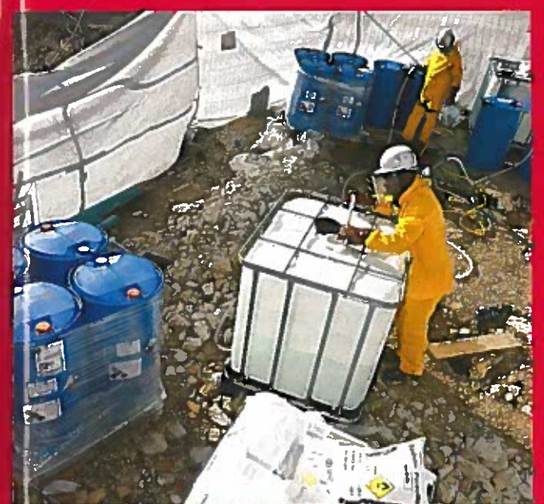
→ Excavées, les terres polluées sont envoyées par camion vers un centre spécialisé, où elles sont traitées ou incinérées, ou vers une installation de stockage des déchets. Bien que coûteuse, cette solution a l'avantage de ne pas immobiliser un site.

Sur site



→ Une fois excavées, les terres polluées sont traitées sur place avec des unités mobiles. Cette méthode, qui fait notamment appel à la stabilisation chimique (les polluants sont «emprisonnés» dans une matrice), se justifie sur un site suffisamment grand et avec un certain volume à traiter.

In situ



→ Les terres sont dépolluées sur place sans être excavées. Les contaminants, comme les composés organiques volatils, sont transférés vers la surface grâce au venting ou dégazés par désorption thermique, avant d'être traités.

Confinement



→ Ce n'est pas une technique de dépollution à proprement parler. Une barrière étanche (géomembrane, paroi moulée en béton) est installée autour de la zone contaminée pour éviter la propagation de la pollution, les remontées de vapeurs, l'envol des poussières...

LE TRAITEMENT DES TERRES POLLUÉES EN CHIFFRES

5,2 Mt de terres et **2,6 M de m³** d'eaux traitées en 2012, selon une enquête de l'UPDS, à laquelle ont répondu **75%** des entreprises de son collège Travaux. Source UPDS

50% des terres polluées sont traitées hors site (dont **33%** en stockage de déchets inertes ou non dangereux)

43% sont traitées in situ

7% sont traitées sur site

Source Ademe (Étude «Taux d'utilisation et coûts des différentes techniques et filières de traitement des sols et des eaux souterraines pollués en France. Synthèse des données 2010» publiée en 2012)

>>> puis les travaux de dépollution. «On commence par une étude historique du site en s'appuyant sur des archives industrielles, des photos aériennes et IGN pour localiser les risques majeurs de pollution, des zones ayant accueilli des stockages de produits chimiques ou des activités industrielles fortement polluantes», explique Gérard Marceau. Cette étape permet de concentrer les recherches sur les zones les plus sensibles, même si des sondages sont aussi réalisés sur les autres parties du site. «Une caractérisation environnementale permet de déterminer la nature et l'étendue de la pollution et d'identifier les risques potentiels pour la santé des personnels du chantier concernés», pointe Stéphane Abello.

À partir des échantillons prélevés et à la lumière du projet envisagé, on évalue le risque sanitaire. L'évaluation quantitative des risques sanitaires (EQRS) donne une note de risque en fonction de trois critères : la source de pollution, les risques de migration et la cible – l'homme, généralement, ou un captage d'eau potable par exemple. «Il faut la conjonction des trois critères pour que le risque existe», rappelle Gérard Marceau. Dans le cas des éléments organiques (hydrocarbures, solvants, goudrons, chlorés), le risque sanitaire est lié à leur volatilité. Les métaux (plomb, zinc, cadmium) sont généralement considérés comme moins impactants (sauf le plomb gazeux et le mercure), car, une fois confinés – sous une chape de béton par exemple –, ils n'ont pas de propriétés de migration suffisantes.

Si le risque sanitaire est avéré, un objectif de dépollution est donc fixé. C'est un peu technique : «Une directive du ministère de la Santé stipule qu'un site pollué ne doit pas, s'agissant des produits cancérigènes, déclencher, sur une vie entière, une augmentation de 1 cancer sur une population de 100 000 habitants. C'est ce qu'on appelle le 10^{-5}, détaille Gérard Marceau. L'objectif de dépollution détermine ce qu'il faut réaliser pour atteindre ce niveau de "risque acceptable" sur le site.»

Établir le plan de gestion

La mise en place d'un plan de réhabilitation passe par un bilan coûts/avantages. C'est une étape clé, liée aux objectifs définis par l'EQRS, au temps disponible et aux meilleures techniques existantes pour effectuer les travaux. Le plan de gestion doit déterminer quelles sont les options adéquates pour dépolluer le site à partir des quatre familles de traitement possibles : in situ, sur site, hors site, confinement.

Excavées, les terres peuvent être envoyées vers des centres de traitement, dont disposent notamment Sita Remediation (groupe Suez Environnement), GRS Valtech (filiale de Veolia Propreté), Biogénie, Ikos, OGD, Séché ou Valgo. «C'est en principe la solution la plus coûteuse», rappelle Stéphane Abello chez Gauthey, car les terres quittant le site sont alors considérées comme des déchets. Dès lors, leur transport et leur stockage nécessitent une traçabilité rigoureuse (bordereau de suivi des déchets). Mais cela a l'avantage de ne pas immobiliser le site.

Deuxième option : traiter sur site, c'est-à-dire excaver et dépolluer sur place avec des unités mobiles, à condition d'avoir suffisamment d'espace. «Mais déplacer une unité mobile sur un chantier de dépollution ne se justifie qu'à partir d'un certain volume à traiter», avertit Guillaume Brianceau (An. 200), ingénieur Sécurité et Qualité chez CTP Environnement. Pour des polluants de type métaux lourds, «il est possible d'opérer une stabilisation physico-chimique sur site, en mélangeant des adju- >>>

Dossier

Expert



Christel de la Hougue → La déléguée générale de l'Union des professionnels de la dépollution des sites fait le point sur les défis de son secteur.

«Il faut promouvoir une dépollution réelle, et non a minima»

AMM – De votre point de vue, la réglementation régissant les sites et sols pollués en France est-elle adéquate ?
Il n'existe pas de réglementation dédiée aux sites et sols pollués en France. Ceux-ci se trouvent donc à la croisée de celles concernant les déchets et les installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE). Dans le cadre de ces dernières, la réglementation est claire. Remise en état lors de la cessation d'activité, obligation d'informer les acquéreurs sur l'état de son site, etc. : toutes ces démarches sont encadrées et contrôlées par la Dreal[1]. En revanche, il existe un vide juridique sur les friches industrielles dont l'activité a cessé il y a de nombreuses années et qui sont souvent devenues la propriété des collectivités. Aucune autorité n'est désignée pour contrôler la gestion de la pollution sur ces sites. L'Agence régionale de santé peut être amenée à donner un avis en cas de risque sanitaire, mais elle doit pour cela être saisie par le maire de la commune ou l'aménageur. Une réflexion a été menée par le ministère du Développement durable à la suite de la loi Grenelle 2 au sujet de l'obligation pour l'État de rendre publiques les informations à sa disposition sur la pollution des sols[2]. Ce point devrait finalement être intégré dans le projet de loi Duflot sur l'urbanisme, par le biais d'un amendement. Seraient alors mentionnées dans les PLU[3] des zones de vigilance pour les terrains sur lesquels la connaissance de la pollution justifie la réalisation d'études des sols, notamment en cas de changement d'usage. Dans le cas d'une demande de permis de construire dans ces zones de vigilance, un bureau d'études devrait également intervenir pour attester de la prise en compte de la pollution dans la conception du projet d'aménagement. En effet, il existe actuellement des exemples de bâtiments industriels réhabilités sans précaution particulière, où les risques sanitaires pour les occupants sont réels compte tenu de la présence, dans l'air intérieur, de polluants volatils provenant des sols. Il faut donc promouvoir une dépollution réelle in situ, sur site ou hors site, et ne pas se contenter de gérer les pollutions a minima.

AMM – Pourquoi n'existe-t-il pas de seuils pour les polluants en France ?
La méthodologie française [4] repose sur la spécificité de chaque site et sur l'usage auquel il est destiné. Il n'y a pas de valeurs seuils en France, car il existe, par exemple, des sols naturellement riches en métaux dans certaines régions. Par ailleurs, l'impact d'une pollution dépend de la géologie du site – les polluants ne se comporteront pas de la même façon si le sol est à dominante argileuse ou s'il est plutôt sableux – et de son hydrogéologie… Le niveau de dépollution à atteindre ne sera pas non plus le même selon que l'on destine le site à un usage résidentiel ou à un usage industriel. Certains pays ont fixé des seuils pour les polluants, mais ceux-ci ne sont qu'un outil parmi d'autres et sont généralement liés à une configuration précise du terrain. Or, dès que l'on sort de ce cadre, une étude spécifique doit aussi y être engagée.

AMM – La certification créée pour les professionnels de la dépollution est-elle une avancée majeure ?
La réflexion de trois ans (2008-2011) menée avec toutes les parties prenantes (ministère, BRGM, Ineris, Ademe, organisations professionnelles, maîtres d'ouvrage…) a été positive, aboutissant à la création d'une certification des prestataires dans le domaine des sites et sols pollués (SSP), délivrée par le LNE[5]. Celle-ci atteste qu'une entreprise dispose, en interne, du personnel compétent et formé, du matériel adéquat, et qu'elle respecte les règles d'hygiène et de sécurité pour intervenir sur les SSP. La certification peut être délivrée pour un à trois domaines (études, ingénierie et travaux). Elle s'est inspirée du label Qualipol créé par l'UPDS en 2005 juste après la publication de la première version de la norme sur les sites et sols pollués en 2003. Cette norme a été révisée en 2011 pour intégrer la nouvelle méthodologie liée à la spécificité des sites et à leur usage. Vingt-six entreprises sont aujourd'hui certifiées par le LNE, dont 19 adhérents de l'UPDS. Le guide du donneur d'ordre, publié par le ministère de l'Écologie et du Développement durable, présente tout l'intérêt que les maîtres d'ouvrage ont à faire explicitement référence à cette certification dans le cadre de leurs appels d'offres.

AMM – Une directive «Sols» est-elle à l'ordre du jour au niveau européen ?
Elle est régulièrement remise à l'ordre du jour, mais cette question est complexe car les pays de l'Union ne sont pas au même niveau en matière de sols pollués. Certains sont très en avance, comme les Pays-Bas, l'Allemagne, le Royaume-Uni et la France, qui ont déjà inventorié leurs sites, réalisé des études et des travaux de réhabilitation. Et ne veulent pas tout recommencer sur des bases communes. L'Allemagne et la France ont notamment bloqué sur ce point. ■

Propos recueillis par GA

[1] Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement – [2] Article L.125-6 du Code de l'environnement – [3] Plans locaux d'urbanisme – [4] Circulaire du 8 février 2007 – [5] Laboratoire national de métrologie et d'essais



PHOTOTHÈQUE UPDS

>>>

L'UPDS EN CHIFFRES
L'Union des professionnels de la dépollution des sites, chambre syndicale des acteurs des SSP, représente
41 entreprises spécialisées
2000 salariés et
391 M€ de chiffre d'affaires (2012)

vants aux terres polluées, ce qui "emprisonne" la pollution dans la matrice que l'on crée», explique Stéphane Abello. «Cela permet de constituer un élément stable et donc d'éviter les transferts de pollution», ajoute Guillaume Brianceau. Ces terres peuvent alors être réutilisées sur le site.
Troisième voie : on peut envisager d'évacuer les terres les plus polluées, de valoriser les moins impactées en vallon ou jardin paysager, de confiner la pollution et «de modifier le projet en déplaçant un bâtiment pour éviter de traiter une pollution trop concentrée», pointe Gérard Marceau, voire «de réduire la pollution de certaines terres pour les envoyer ensuite en décharge en limitant les coûts d'élimination», souligne François Bordachar. En effet, les coûts de mise en décharge varient de quelques euros la tonne pour des déchets inertes à plusieurs centaines d'euros pour un stockage de déchets dangereux. «Mais il ne faut pas se voiler la face, la mise en décharge est encore majoritaire», rappelle Jean-Pascal Feltz.

Inventer des solutions pour le traitement in situ

Réussir à traiter les sols sans les bouger est le must de la dépollution. Car même une pollution très forte aura une concentration de l'ordre de 10 000 ppm, soit 1 % de la terre concernée. «Traiter in situ, c'est un vrai métier d'ingénieur. Il faut mettre en œuvre des techniques, les combiner, inventer des solutions», explique Gérard Marceau.
«Nous utilisons des principes de chimie et de physique employées depuis longtemps par l'industrie, qu'il faut adapter à notre métier», rappelle Stéphane Abello. Cependant, cette option suppose que le donneur d'ordre prenne en compte la problématique de pollution des sols bien en amont de son projet, car le terrain sera immobilisé pendant plusieurs mois, la durée variant en fonction de la taille du site à traiter et de la technique mise en œuvre.
Sur des sols perméables (peu argileux), la ventilation sous vide – ou venting – est très utilisée : des puits verticaux avec des fentes horizontales maillent le terrain, qui est mis en dépression. Objectif : transférer vers la surface les matières organiques volatiles (hydrocarbures, chlorés) et quelques-unes inorganiques, puis les traiter. «Les produits très concentrés sont traités thermiquement sur catalyseurs par exemple», note Gérard Marceau. Pour les hydrocarbures légers, on peut opérer un traitement biologique avec des bactéries, «une technique qui se rapproche de ce qu'on rencontre en station d'épuration ou sur des lixiviats de centres de stockage de déchets», résume Guillaume Brianceau.

Dégazer les polluants ou injecter un oxydant

Utilisant des puits, comme pour le venting, la désorption thermique in situ met en œuvre des brûleurs à gaz ou électriques qui chauffent le sol pour dégazer les polluants. Certains, comme le benzène, dégazent à faible température entre 80 °C et 90 °C ; d'autres, plus lourds, nécessitent une température de 250 °C, voire de 300 °C. Cette technique n'est employée in situ que dans le cas de surfaces réduites, pour des pollutions très concentrées, assez profondes. «Et il faut avoir du temps. Car monter un sol à ces températures prend plusieurs semaines !» prévient Gérard Marceau.



En Gironde, ce terrain contaminé par un mélange de produits chimiques inorganiques et de substances organiques dissoutes a été dépollué par traitement physico-chimique, effectué à partir d'une unité mobile modulaire.

L'oxydation chimique (ISCO en anglais, pour «In Situ Chemical Oxydation») est surtout utilisée pour le traitement des eaux. On injecte un oxydant pour détériorer les produits en place, en particulier des chlorés avec du permanganate de potassium ou du persulfate. Ils sont transformés en composés élémentaires (eau, javel, chlorures, oxydes). La technique du lavage en place est peu usitée, mais elle existe : «On fait descendre la pollution dans la première nappe, puis on pompe l'eau pour la traiter», indique Guillaume Brianceau.
Sur site, les professionnels combinent généralement différentes options. Toutes ces techniques sont utilisables en dépollution sur site mais aussi dans les centres de traitement hors site. Dans ce domaine, la question du coût demeure cruciale. Car, sur certains projets, la dépollution peut représenter jusqu'à 10 % du coût global de la réhabilitation d'un site industriel. Mais les collectivités, les industriels et les promoteurs privés peuvent-ils prendre le risque d'exposer les populations à des pollutions connues ? Assurément non. ■

Guillaume Arvault

[1] Installations classées pour la protection de l'environnement

La sécurité des personnes: une priorité

Lors de la cessation d'activité d'une installation classée pour la protection de l'environnement (ICPE), l'exploitant industriel est tenu d'assurer la mise en sécurité de son site et sa remise en état, si nécessaire (lire p. 22). La réglementation sur les ICPE oblige à mettre en place des mesures pour éviter que le public ait accès au site et aux sources de pollution. Si une reprise d'activité est envisagée dans le cadre de la vente du terrain à un autre industriel, le futur acquéreur doit être informé de la pollution existante par le vendeur. «Le dernier exploitant a généralement une bonne visibilité sur les dernières activités opérées sur le site mais peut ne pas connaître précisément celles pratiquées antérieurement. Il faut donc réaliser un diagnostic et des études préalables comme dans le cas d'une réhabilitation de friche industrielle avec un nouveau projet urbain», souligne Pascale Pradel, responsable nationale des activités Environnement de l'Apave. Certifié par le Laboratoire national de métrologie et d'essais (LNE) pour la partie études, assistance et contrôle, l'Apave propose également des prestations d'assistance technique pour le suivi des opérations de dépollution et pourrait engager une démarche de certification pour la partie ingénierie des travaux de réhabilitation. Dans le cadre des trois certifications Sites et Sols pollués (SSP), les audits du LNE contiennent par ailleurs une partie dédiée à la sécurité des personnels, aux habilitations de sécurité et à la formation. «Les collaborateurs qui interviennent sur les chantiers SSP sont formés aux risques chimiques N1, N2 ou équivalent, aux risques électriques et aux risques Atex[1], y compris les sous-traitants que nous pouvons faire intervenir, dans le cas de forages par exemple», précise Pascale Pradel.

[1] Atex : Atmosphères explosives (liquides et gaz inflammables, poussières explosives, présence de substances instables…)



Chantier → Les travaux touchent à leur fin sur la ZAC Landy-Pleyel à Saint-Denis. Du moins en ce qui concerne la dépollution de cette friche industrielle et de son ancienne usine à gaz. Place bientôt aux immeubles de bureaux et à l'aménagement de cette future La Défense-bis.

C'est presque terminé. Après douze ans de travaux répartis en plusieurs tranches et chantiers, l'ancienne friche industrielle de 40 hectares à Saint-Denis est devenue la ZAC Landy-Pleyel. Elle commence à accueillir les sièges sociaux de grandes entreprises comme l'assureur Generali, la SNCF (depuis juillet) et bientôt SFR. Abandonné pendant trente ans, le site accueillait notamment une usine à gaz et d'exploitation de charbon. «Ici s'est déroulé un siècle d'histoire industrielle autour de l'exploitation du gaz à partir de charbon, avant l'arrivée du gaz naturel dans les années 1970», rappelle Gérard Marceau (Cl. 71), directeur général d'ICF Environnement (ex-SPIE), qui assure la maîtrise d'œuvre de la dépollution. C'est-à-dire la prévention de nombreux impacts potentiels dans les sols.



La ZAC Landy-Pleyel, de la friche au quartier

Menés par la société d'économie mixte (SEM) Plaine Commune Développement, les travaux ont été organisés autour du contrôle sur site de plus d'un million de mètres cubes de terres, en mutualisant les différents lots de terrassement via une immense aire de stockage. Toutes les terres suspectes ont transité par cette zone. Ce sont surtout des pollutions aux hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) et aux hydrocarbures aromatiques légers comme les benzènes, le toluène, l'éthylbenzène et les xylènes (BTEX) qui ont dû être traitées.

«En tout, 120 000 tonnes de terres polluées ont été évacuées des différents chantiers et traitées hors site dans des installations sélectionnées sur appels d'offres, principalement des centres de traitement biologique, de lavage et de désorption thermique», explique Gérard Marceau. Les terres polluées présentant un risque d'impact sur la construction de la vingtaine d'immeubles de bureaux ont été triées sur l'aire de stockage, avant d'être éliminées. Elles ont notamment transité par barges de 1 500 tonnes vers les centres d'élimination.

Concentration de composés organiques volatils

Véritable vitrine de la ZAC, le site du futur siège social de SFR (130 000 m² de bâtiments dont la première tranche doit être livrée à la fin de l'année) a fait l'objet d'une attention particulière. Sur une partie de la zone de l'ancienne usine à gaz, un traitement in situ, associant une dépression sous vide (venting) et une désorption thermique, a été opéré en fond de fouille. Objectif : traiter une pollution concentrée de composés organiques volatils (hydrocarbures) à des coûts techniquement et économiquement acceptables. Dans sa partie nord, la ZAC Landy-Pleyel accueillera, à terme, des activités tertiaires sur 420 000 m², dont la moitié a été livrée, et un programme audiovisuel (avec studios de télévision, les studios du Lendit) sur 53 000 m². La partie sud (hors usine à gaz) regroupe 37 000 m² d'habitat qui ont déjà été remis (500 logements) et deux parcs publics d'un hectare chacun (l'un achevé, l'autre prévu pour 2015). ■ **GA**



Gérard Marceau est le directeur général d'ICF Environnement (ex-SPIE), bureau d'études spécialisé dans les sites et sols pollués, détenteur de la triple certification.

Une dépollution des sols in situ, associant dépression sous vide et désorption thermique, a été opérée sur la zone de l'ancienne usine à gaz de Saint-Denis. La deuxième tranche des travaux de construction du siège social de SFR, qui totalisera 130 000 m² de bâtiments sur la ZAC Landy-Pleyel, est en cours. La livraison est prévue pour 2015.

PHOTOS ICF ENVIRONNEMENT

Recherche → L'Institut Arts et Métiers ParisTech de Chambéry travaille sur toutes les étapes du cycle de vie d'un produit manufacturé pour en réduire les effets négatifs sur l'environnement. Les gains potentiels sont nombreux, mais doivent être validés scientifiquement au préalable.

Débusquer les impacts environnementaux

Comment limiter l'impact des produits manufacturés de leur conception à leur fin de vie, en passant par leurs procédés de fabrication ? Et comment, si possible, réutiliser leurs matériaux pour en produire de nouveaux ? Les travaux de recherche de l'équipe Modélisation, Analyse et Prévention des impacts environnementaux (Mapie) de l'Institut de Chambéry se concentrent sur ces problématiques.



Premier axe clé : faire émerger des filières de recyclage acceptables d'un point de vue technique, économique et environnemental, en analysant les procédés et débouchés existants. Ceci peut passer par le déploiement d'Odefire, un outil développé lors de la thèse de Carole Charbuillet, ingénieure de recherche à l'Institut, comme support d'aide à la décision pour l'essor des filières de recyclage. À l'origine dédié à la validation des différentes options de recyclage des plastiques automobiles, il est en voie de généralisation à d'autres produits manufacturés. Avec le soutien financier de l'Ademe, «nous travaillons au développement d'une base de données qui permettra aux industriels de mieux appréhender les techniques et filières de recyclage existantes et pertinentes», explique la docteure en génie industriel. Les recherches ont aussi pour but d'identifier d'autres méthodes que l'élimination par enfouissement ou incinération pour aller vers plus de recyclage. Exemple avec les moquettes de salons professionnels qui sont aujourd'hui incinérées ou enfouies, alors que leur valorisation est envisageable avec des débouchés dans l'automobile ou le bâtiment (isolation, tapis).

«L'intégration de matières recyclées dans un nouveau produit doit offrir une qualité fonctionnelle équivalente à la matière remplacée», rappelle Alain Cornier, le directeur de l'Institut. La structure a ainsi collaboré avec Tefal sur l'utilisation de PET recyclé (rPET) issu de la collecte sélective des bouteilles plastiques pour concevoir une gamme de spatules. La modélisation de la filière de recyclage dédiée et l'élaboration d'un matériau conforme à la réglementation sur le contact alimentaire ont permis de valider le remplacement du polyamide pour leur réalisation.

L'ingénieure de recherche à l'Institut de Chambéry Carole Charbuillet a développé Odefire durant sa thèse en génie industriel. Cet Outil d'aide à la décision pour le déploiement des filières de recyclage permet, notamment, de valider différentes options de recyclage pour les produits industriels.

PHOTO INSTITUT DE CHAMBÉRY

Soutenir les démarches d'écoconception

Minimiser les impacts environnementaux d'un produit passe aussi par l'écoconception, tant au niveau des matériaux utilisés que des procédés de fabrication. «Il est possible d'optimiser l'organisation des différents équipements tout au long d'une ligne de production ou de privilégier certains d'entre eux», souligne Véronique Perrot-Bernardet, enseignante-chercheuse à l'Institut de Chambéry. Dans le cadre d'un projet partenarial soutenu par l'État et la Région et porté par Renault Trucks, l'équipe Mapie a développé un outil d'aide à la conception d'une ligne d'assemblage pour que critères technico-économiques et critères environnementaux soient pris en compte. L'objectif était de sélectionner et de combiner les équipements les moins impactants pour l'environnement, à performances techniques égales.

L'Institut accompagne aussi les entreprises dans leur démarche d'écoconception [lire AMM nov. 2011, p. 22]. Comme Poma, qui démarre une collaboration avec Chambéry. Ou un fabricant de dispositifs médicaux, dont la démarche est plus aboutie : «Nous travaillons avec lui depuis 2007, évoque Charlotte Sannier, ingénieure au sein de la structure de valorisation ARTS. Nous lui apportons notre expertise sur l'analyse des filières et l'intérêt de récupérer certaines matières comme des terres rares.» De la conception à la fin de vie des produits industriels, c'est tout un concentré de compétences que développe l'Institut de Chambéry. ■ **GA**