



## 11. OUTILS TECHNIQUES : IDENTIFICATION ET TRAITEMENT DES SOLS POLLUÉS

Cette fiche documentée présente les procédures techniques mises en place pour identifier et caractériser les sols pollués ainsi que les mesures de gestion qui s'en suivent lorsque des pollutions sont constatées. Un état d'avancement des travaux d'assainissement et de gestion des risques liés à la pollution des sols en Région bruxelloise est ensuite exposé. La présente fiche s'accompagne de trois autres fiches décrivant respectivement le cadre réglementaire général relatif à la gestion des sols, le contenu et les procédures mises en place pour valider et mettre à jour l'inventaire de l'état du sol ainsi que les outils économiques développés pour soutenir des actions ou projets visant à identifier les sols pollués, à gérer les risques ou à décontaminer les parcelles polluées ou, encore, à éviter de nouvelles pollutions.

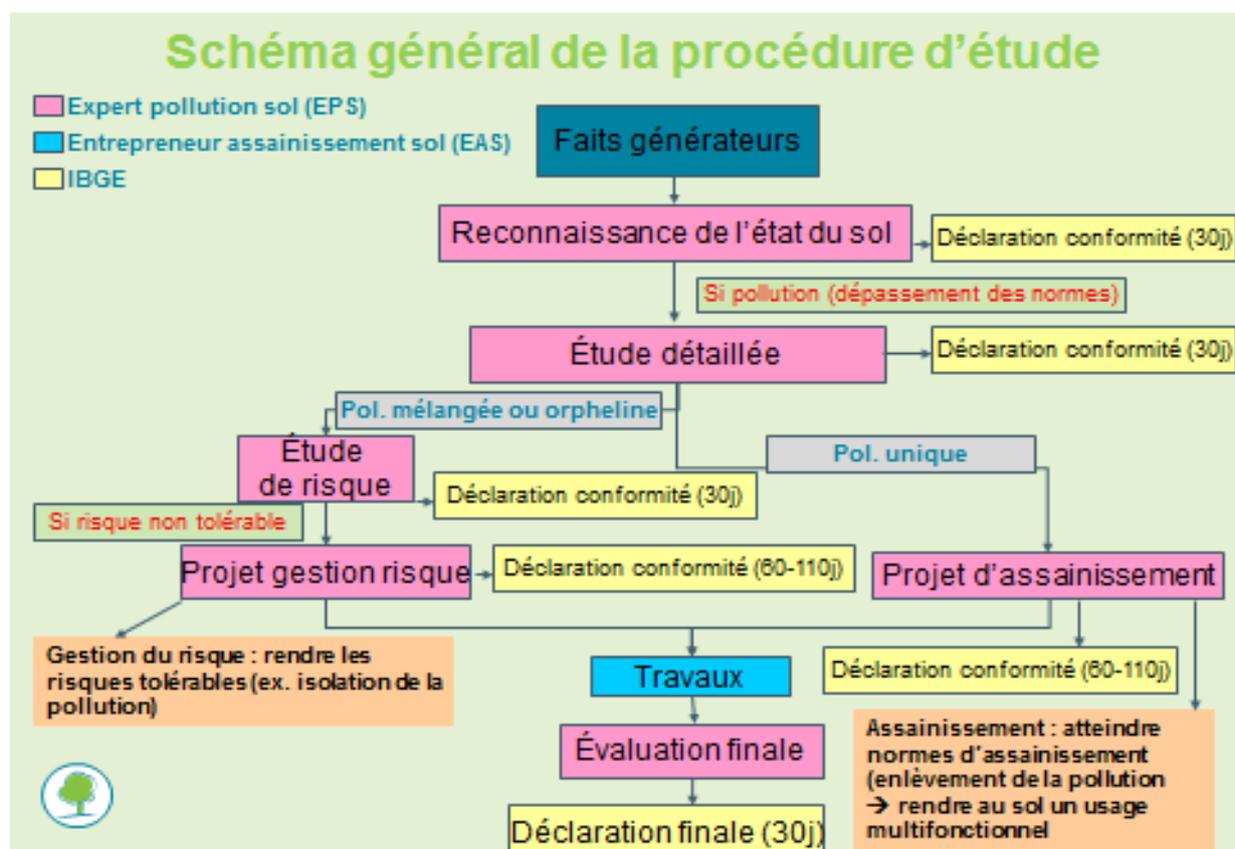
### 1. Procédure d'identification et de traitement des sols pollués

Une procédure en plusieurs étapes permet de savoir si un sol est pollué et de connaître l'ampleur et le type de pollution ainsi que, le cas échéant, d'assainir la pollution ou d'en évaluer les risques pour la santé humaine et l'environnement et de les gérer si nécessaire.

La procédure d'identification et de traitement des sols pollués est résumée dans le schéma ci-dessous :

**Figure 11.1 : Schéma général des étapes de procédures d'identification et de traitement des sols pollués en Région de Bruxelles-Capitale**

Source : Bruxelles Environnement, sous-division Sols, 2012



L'ordonnance « sol » (voir fiche documentée « Gestion des sols pollués en RBC: cadre général ») prévoit plusieurs faits générant une obligation de réaliser une reconnaissance de l'état du sol dont notamment les « aliénations de droits réels » (la vente en est la forme la plus commune) sur des terrains inscrits à l'inventaire de l'état du sol mais également les démarrages, cessions ou cessations d'activités à risque, les demandes de permis d'environnement ou d'urbanisme sur des terrains inscrits



à l'inventaire, les découvertes fortuites de pollution pendant les chantiers d'excavation du sol, les accidents ou encore, les expropriations et les faillites.

Les différentes étapes de la procédure d'identification et de traitement des sols pollués, réalisées par un expert agréé en pollution du sol, sont décrites ci-dessous :

- **La reconnaissance de l'état du sol** permet de mettre en évidence une éventuelle pollution du sol ou de l'eau souterraine ainsi que de déterminer son ampleur, sa nature et son origine. Elle consiste en un prélèvement limité d'échantillons et une comparaison des résultats d'analyse aux normes en vigueur. Elle a pour but de déterminer la nécessité ou non de passer à la procédure d'étude détaillée. L'ordonnance sol définit deux types de normes : les normes d'intervention et les normes d'assainissement. Les normes d'intervention sont des concentrations de polluants au-delà desquelles les risques pour la santé humaine et pour l'environnement sont considérés comme non négligeables et un traitement de la pollution du sol est requis. Les normes d'assainissement sont les concentrations en polluant en-dessous desquelles les risques pour la santé et l'environnement sont considérés nuls. Ce sont les normes qui doivent être atteintes lors d'assainissements du sol. Les deux normes ne tiennent compte ni de la teneur en matière organique du sol ni de la teneur en argile. Les normes d'intervention dépendent seulement de l'affectation du site étudié au plan régional d'affectation du sol, ce qui n'est pas le cas des normes d'assainissement.
- **L'étude détaillée** vise, si la reconnaissance de l'état du sol met en évidence un dépassement de normes, à déterminer l'ampleur et le type de la pollution. Le but est de délimiter verticalement et horizontalement la pollution du sol et d'en déterminer l'accroissement et le type grâce à de nouveaux prélèvements et analyses. L'ordonnance sol identifie 3 types de pollutions :
  - une pollution unique, c'est-à-dire une pollution du sol, identifiable distinctement, générée par un exploitant, par un titulaire de droits réels sur le terrain concerné ou, si la pollution a été engendrée après le 20 janvier 2005, une personne clairement identifiée ;
  - une pollution mélangée, c'est-à-dire une pollution du sol générée par plusieurs personnes dans des proportions non identifiables distinctement, dont un exploitant, un titulaire de droits réels sur le terrain concerné ou, si la pollution a été engendrée après le 20 janvier 2005, une personne clairement identifiée ;
  - une pollution orpheline, c'est-à-dire une pollution ne rentrant dans aucune des catégories précédentes.
- **L'étude de risque** est réalisée pour les pollutions mélangée ou orpheline. Celle-ci a pour but de déterminer le risque que cette pollution pourrait constituer pour la santé humaine et/ou l'environnement. L'évaluation du risque est basée sur le risque d'exposition des personnes (lequel dépend de l'affectation et de l'utilisation concrète de la parcelle), le risque d'atteinte aux écosystèmes et le risque de dissémination de contaminants vers les terrains voisins, les captages d'eau,....
- **Le projet de gestion du risque** permet, dans le cas où une pollution mélangée, orpheline ou unique mais entièrement causée avant le 1/1/1993, constitue un risque non tolérable pour la santé humaine et/ou pour l'environnement, de déterminer le mode et le type d'exécution à mettre en œuvre pour rendre les risques identifiés par l'étude de risque tolérables et cela en fonction des affectations actuelles ou projetées. Il se base sur la comparaison de plusieurs mesures de gestion du risque quant à leur efficacité, leur coût, leur délai d'exécution et leur incidence sur l'environnement. Sur base de ces mêmes critères, le projet de gestion du risque compare succinctement les mesures de gestion du risque retenues par rapport à des travaux d'assainissement de la pollution suivant une technique appropriée à la situation de terrain. La gestion du risque tend à éliminer le risque et ceci soit par confinement de la pollution (par ex. en coulant une dalle de béton), soit en supprimant tout simplement le noyau de la pollution ou encore, en éliminant une partie de la pollution jusqu'à atteindre les valeurs de risque. Dans certains cas exceptionnels, la gestion du risque peut se faire par le biais de restrictions d'usage (ex. interdiction de cultiver un jardin-potager).
- **Le projet d'assainissement** est réalisé dans le cas d'une pollution unique ainsi que dans le cas d'une pollution mélangée causée entièrement par des personnes identifiées et vise à déterminer le mode et le type d'exécution de travaux d'assainissement à effectuer pour atteindre les normes d'assainissement ou éliminer un accroissement de pollution. Comme pour le projet de gestion du risque, le projet d'assainissement compare plusieurs techniques



d'assainissement en ce qui concerne leur efficacité, leur coût, leur délai d'exécution et leur incidence sur l'environnement. Le choix d'une technique d'assainissement peut être objectivé sur base du principe BATNEC (meilleures technologies disponibles n'entraînant pas de coûts excessifs).

- Les **travaux d'assainissement** ou les **mesures de gestion du risque** sont réalisés par un entrepreneur enregistré en assainissement des sols et se basent sur les caractéristiques du terrain, les activités exercées, la nature des risques encourus, mais aussi sur le prix, la durée, les normes à atteindre, la masse de polluants, etc. Le but est d'optimiser le rapport des gains environnementaux par rapport aux coûts et risques encourus. On distingue principalement les techniques ex-situ de traitement des terres par excavation et évacuation en centre de traitement/décharge agréés ou par traitement sur le site même en surface (après excavation) et les techniques in situ d'assainissement du sol en place (sans excavation).
- A l'issue de l'exécution des travaux d'assainissement ou des mesures de gestion du risque, une **évaluation finale** de ceux-ci est effectuée par un expert en pollution du sol et soumise à Bruxelles Environnement. L'évaluation finale comprend des éléments tels qu'une description détaillée des travaux d'assainissement ou des mesures de gestion du risque exécutés, les résultats obtenus en termes d'exposition des personnes et de l'environnement, la nature et la durée des mesures de suivi à mettre en œuvre le cas échéant, une présentation des éventuels résultats d'analyse, etc. .
- La **déclaration finale** est délivrée par BE pour attester au titulaire d'obligations qu'il a rempli ses obligations conformément aux dispositions de l'ordonnance sol et aux conditions fixées dans la déclaration de conformité d'un projet d'assainissement ou d'un projet de gestion du risque. Le vendeur d'un terrain ou le cédant d'une activité à risque peut se servir de cette déclaration finale pour informer l'acquéreur du terrain ou le reprenneur de l'activité à risque et garantir ainsi le succès de l'opération.

Dans le cas des stations-service ouvertes au public, la procédure d'identification et de traitement des sols pollués est soumise à un cadre législatif particulier dans lequel des normes spécifiques sont fixées pour les BTEX (Benzène, Toluène, Ethylbenzène, Xylène), les huiles minérales et certains hydrocarbures polycycliques. Les différentes étapes techniques sont une étude prospective, une étude détaillée ou de risque, une étude d'assainissement et les travaux d'assainissement.

## 2. Etat d'avancement de l'identification et du traitement des sites pollués en Région de Bruxelles-Capitale

### 2.1. Identification et caractérisation des sols pollués

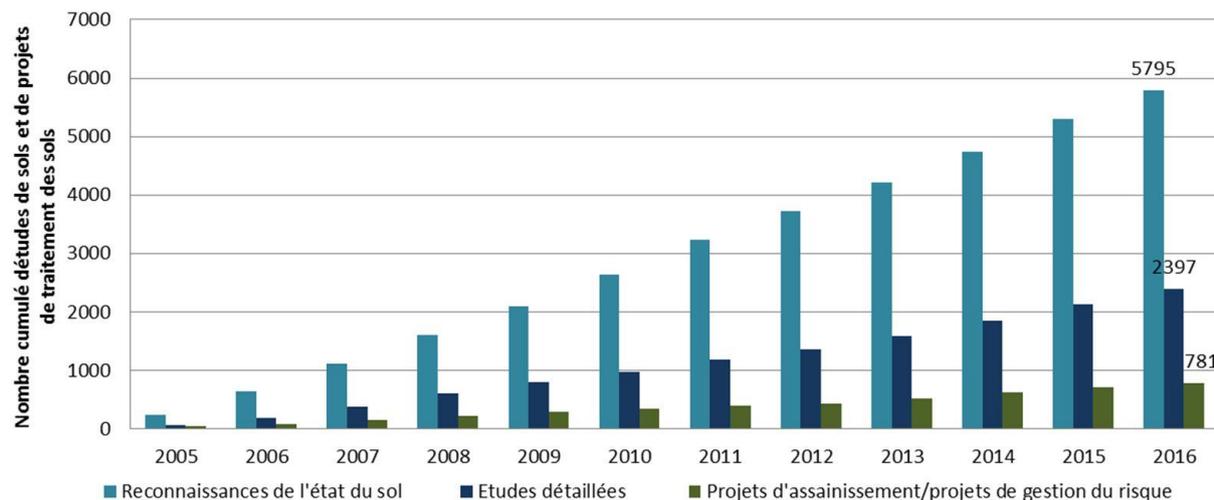
Comme explicité ci-dessus, lorsqu'une présomption de pollution pèse sur un terrain qui est, par exemple, mis en vente ou l'objet de travaux nécessitant une excavation, il y a lieu de faire réaliser une reconnaissance de l'état du sol (RES) et, en cas de pollution, une étude détaillée afin de déterminer l'ampleur et le type de pollution. Si la pollution nécessite une intervention, un projet d'assainissement ou de gestion du risque doit être réalisé.

Le graphique suivant montre l'évolution du nombre d'études et de projets de traitement de sols effectués en Région bruxelloise dans le cadre de l'application de l'ordonnance « sols » et de l'arrêté « stations-service ».



### Figure 11.2 : Evolution du nombre cumulé d'études de sols et de projets de traitement des sols (2005 à 2016)

Source : Bruxelles Environnement, sous-division Sols, 2017



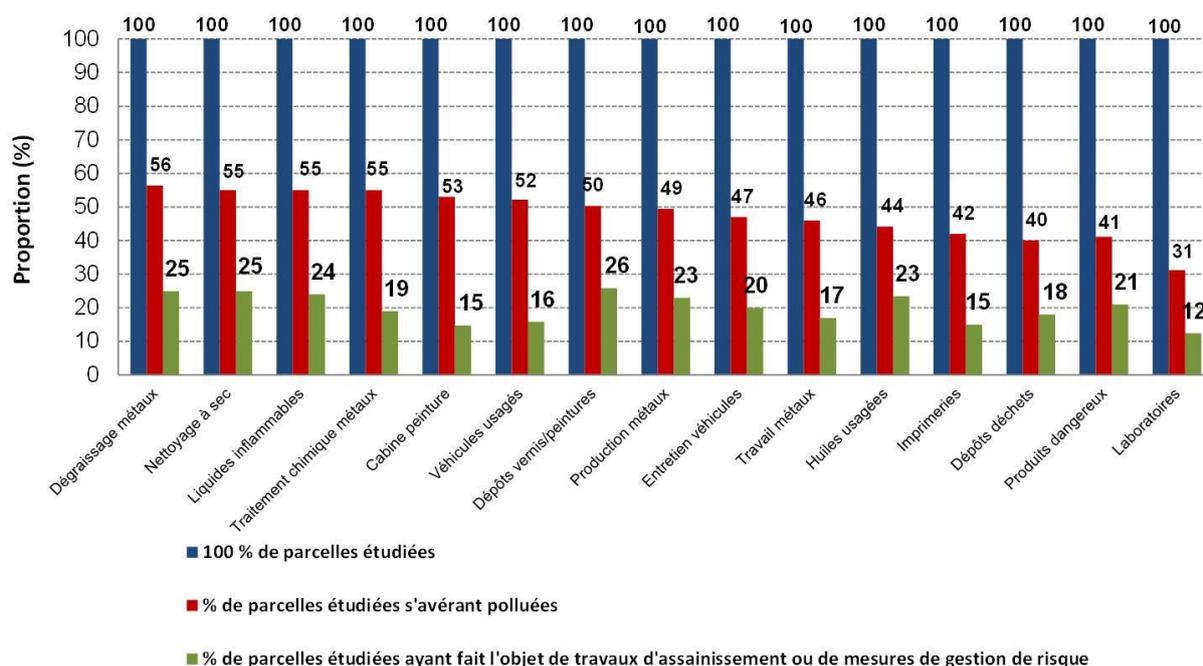
Entre 2005 et fin 2016, 5.795 reconnaissances de l'état du sol - visant 7.520 parcelles cadastrales (1.734 ha) - ont été réalisées. 2.397 de ces RES, correspondant à 2.936 parcelles polluées, ont révélé des pollutions et ont abouti à des études détaillées. Parmi ces 5.795 reconnaissances, 781 ont entraîné la réalisation de projets d'assainissements ou de gestion du risque et ont visé un total de 941 parcelles cadastrales, soit une superficie totale traitée de 479 ha (28% de la superficie totale présumée polluée).

Les RES ont visé différentes « activités à risque » dont les plus fréquentes sont : les dépôts de liquides inflammables avec notamment des citernes à mazout et des stations-service (38% des RES), les ateliers d'entretien de véhicules (19%), les cabines de peinture (9%), les imprimeries (5%), les dépôts d'huiles usagées (5%), les dépôts de produits dangereux (5%) et le travail des métaux (3%).



**Figure 11.3 : Proportion de parcelles polluées et proportion de parcelles polluées faisant l'objet de travaux d'assainissement ou de mesures de gestion du risque, par rapport à 100% de parcelles étudiées et par secteur d'activité (2005-2016)**

Source : Bruxelles Environnement, sous-division Sols, 2017



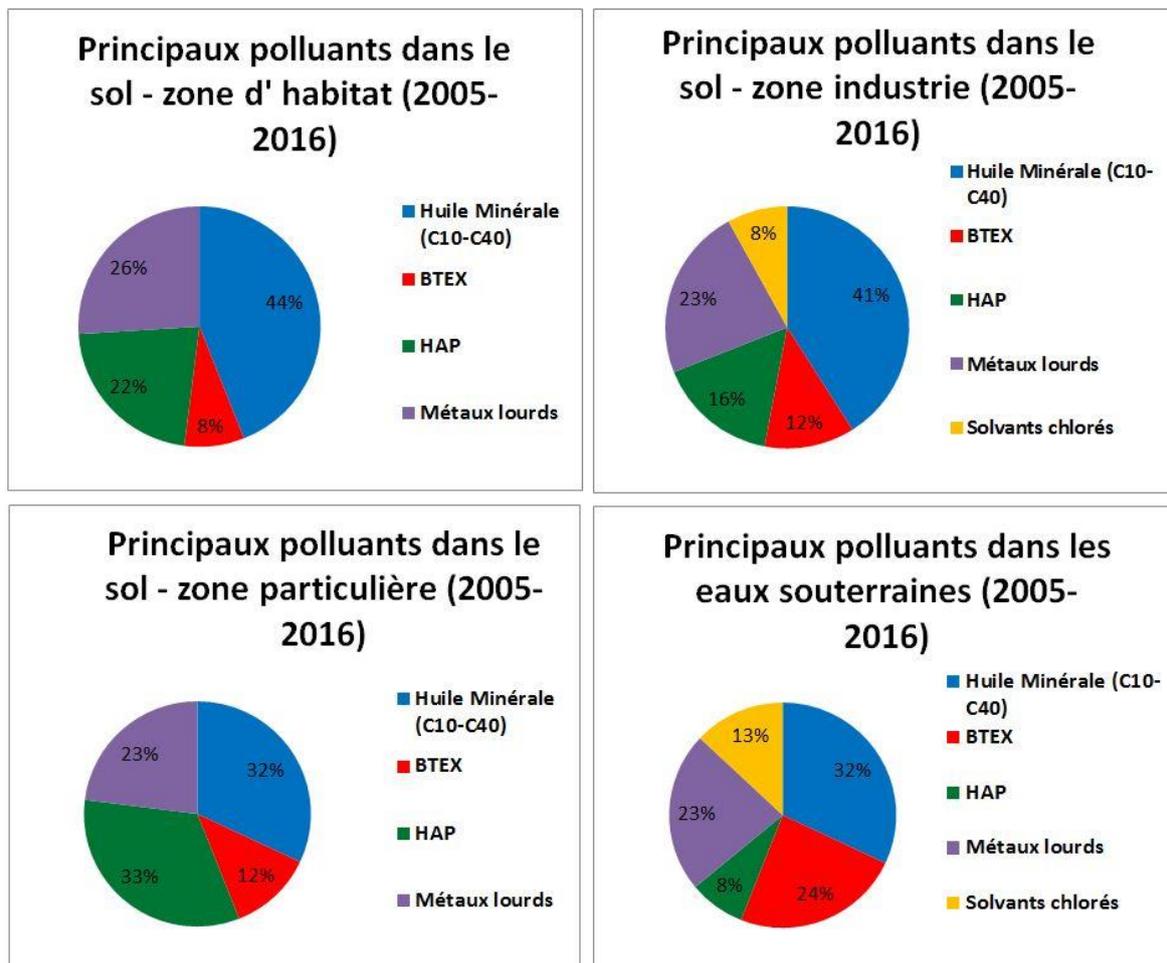
Les activités à risque générant le plus fréquemment une pollution du sol sont le dégraissage des métaux (56% des parcelles étudiées ayant accueilli des activités de dégraissage), les nettoyages à sec (55% des parcelles étudiées), les liquides inflammables (55% des parcelles étudiées), le traitement chimique des métaux (55% des parcelles étudiées), les cabines de peinture (53% des parcelles étudiées), ou encore, les dépôts de véhicules usagés (52% des parcelles étudiées). Les activités à risque sont visées à des degrés variables par un assainissement ou par une gestion du risque. Les parcelles qui ont le plus fait l'objet d'un traitement de pollution sont celles ayant abrité des dépôts de vernis et de peinture (26% des parcelles étudiées), des nettoyages à sec (25% des parcelles étudiées), des ateliers de dégraissage de métaux (25 % des parcelles étudiées), des dépôts de liquides inflammables (24% des parcelles étudiées), les dépôts d'huiles usagées (23% des parcelles étudiées) ou encore la production de métaux (23% des parcelles étudiées).

Dans 79% des terrains pollués étudiés de 2010 à 2016, il s'agit d'une pollution dite « orpheline » (voir ci-dessus). Les pollutions uniques et mélangées représentent respectivement 12 et 9% des cas.

Dans les graphiques ci-dessous, les polluants les plus fréquents dans le sol sont représentés en fonction de l'affectation des terrains concernés au plan régional d'affectation du sol (PRAS). Les hydrocarbures (huiles minérales, hydrocarbures aromatiques polycycliques-HAP et les hydrocarbures aromatiques monocycliques-BTEX) sont les polluants prédominants, leur proportion étant quasi identique dans tous les types d'affectation (entre 74 et 77% des polluants). Les sols des zones d'habitat se distinguent par une proportion élevée en métaux lourds (26%), les sols des zones industrielles se caractérisent quant à eux par une présence significative en solvants chlorés (8%) et enfin, les sols de la zone particulière (espaces verts,...) montrent une proportion en HAP largement plus importante (33%) que celle observée en zones d'habitat (22%) et en zones industrielles (16%). La forte proportion de métaux lourds et de HAP en zones particulières s'explique probablement par la forte présence de remblais provenant, entre autres, des déchets de construction/démolition utilisés comme matériaux de rehaussement des terrains.

**Figure 11.4 : Principaux polluants identifiés au niveau des parcelles polluées ayant fait l'objet d'une étude de sol, selon l'affectation au PRAS (2005-2016)**

Source : Bruxelles Environnement, sous-division Sols, 2017



Les zones reprises ci-dessus sont définies dans la législation sol :

- Zone particulière : zones vertes, zones vertes à haute valeur biologique, zones de parcs, zones de cimetières, zones forestières, zones de servitudes au pourtour des bois et forêts, zones agricoles ainsi que les zones de protection de captages des eaux souterraines.
- Zone d'habitat : zones d'habitation à prédominance résidentielle, zone d'habitation, zones mixtes, zones administratives, zones d'équipements d'intérêt collectif ou de service public, zones de sport ou de loisirs en plein air.
- Zone industrielle : zones d'industries urbaines, zones d'activités portuaires et de transport, zones de chemin de fer.

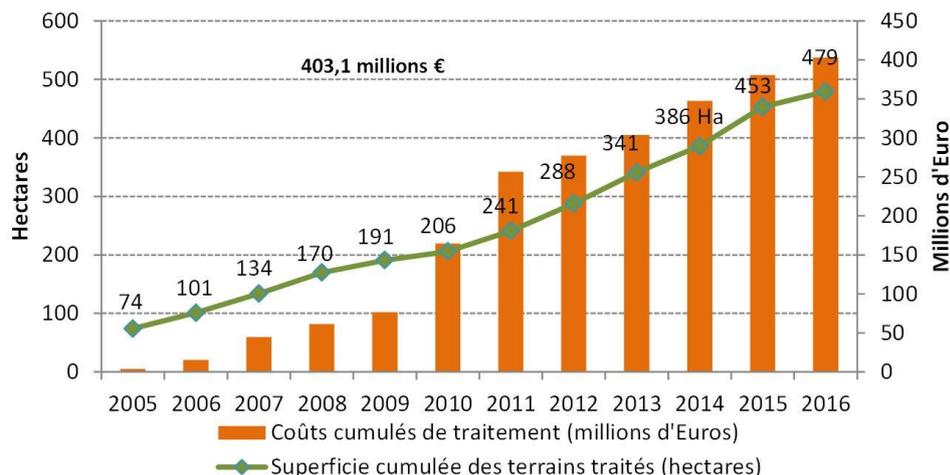
## 2.2. Traitement des sols pollués

Le graphique suivant illustre l'évolution de la superficie cumulée des parcelles traitées (assainissement ou gestion des risques) et réaffectés en Région bruxelloise. Entre 2005 et 2016, 479 ha de terrains ont ainsi été rendus à nouveau disponibles pour y implanter des activités économiques, des logements ou encore, des activités récréatives et ce, pour un coût total de près de 403 millions d'Euros, soit 84 Euros le m<sup>2</sup>.



**Figure 11.5 : Evolution de la superficie cumulée des parcelles cadastrales traitées et des coûts cumulés de traitement (2005-2016)**

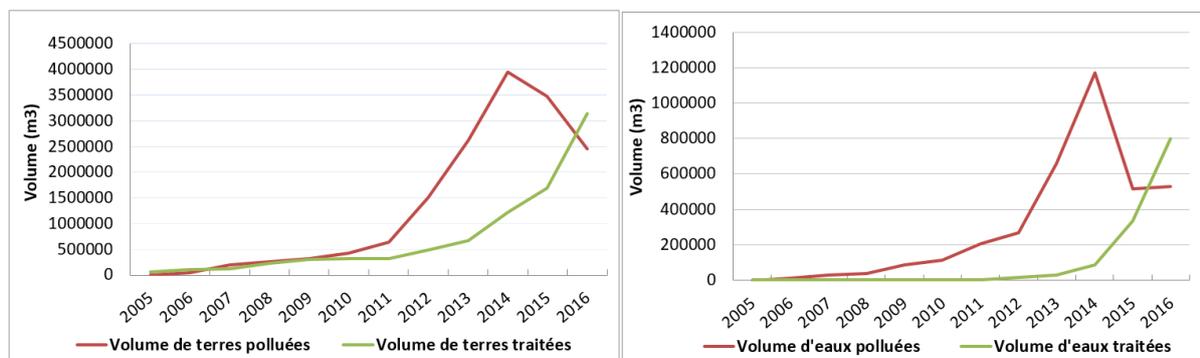
Source : Bruxelles Environnement, sous-division Sols, 2017



Les assainissements et les mesures de gestion du risque réalisés ont notamment impliqué le traitement de 3,2 million de m<sup>3</sup> de terres et de 180 milliers de m<sup>3</sup> d'eaux contaminées. La technique la plus pratiquée est l'excavation (76%), suivie par le pompage et le traitement des eaux souterraines (8%), la bio-remédiation stimulée (5%) ou encore, l'aspiration de l'air du sol (4%).

**Figure 11.6 : Evolution des volumes de terres et d'eaux souterraines polluées et traitées (2005-2016)**

Source : Bruxelles Environnement, sous-division Sols, 2017



Les volumes de terres et d'eaux souterraines polluées augmentent de façon constante et surtout depuis 2010, ce qui s'explique par le changement des règles en matière de réalisation des reconnaissances de l'état du sol (une parcelle cadastrale doit actuellement être intégralement analysée même si l'activité à risque ne couvre que quelques mètres carrés). Quant aux volumes traités, notons que les terres polluées font plus souvent l'objet d'un assainissement ou d'une gestion du risque (51 %) que les eaux souterraines (2 %). Ceci est dû au fait que les pollutions des eaux souterraines sont généralement plus faibles que dans le sol et ne constituent que très rarement un risque non tolérable pour la santé humaine ou pour l'environnement. En outre, le volume élevé de terres traitées s'explique aussi par la nécessité d'excaver les sols dans le cadre des chantiers de construction. Depuis 2014, on assiste à une diminution des volumes de terres polluées et traitées qui s'explique par le fait que les études et les traitements visent de plus en plus des terrains de petite taille situés en zone d'habitat ou de forte mixité (entre 2005 et 2014, ce sont surtout les grands terrains industriels qui ont fait l'objet d'étude et de traitement).

## Sources :

1. BRUXELLES ENVIRONNEMENT 2015. « Rapport d'activités de la sous division Sols de Bruxelles Environnement de 2014 », document interne.
2. MINISTÈRE DE LA RBC 2009. « Ordonnance du 5 mars 2009 relative à la gestion et à l'assainissement des sols pollués », Moniteur belge du 10/03/2009.



3. RBC 2017. « Ordonnance du 23 juin 2017 modifiant certaines dispositions de l'ordonnance du 5 mars 2009 relative à la gestion et à l'assainissement des sols pollués », Moniteur belge du 13/07/2017.
4. RBC 2015. « Arrêté du 16 juillet 2015 du Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale modifiant l'arrêté du Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale du 17 décembre 2009 fixant la liste des activités à risque », Moniteur belge du 10/08/2015.
5. RBC 2018. « Arrêté du 29 mars 2018 du Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale déterminant les normes d'intervention et les normes d'assainissement », Moniteur belge du 02/05/2018.
6. RBC 2018. « Arrêté du 29 mars 2018 du Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale remplaçant l'arrêté du 8 juillet 2010 fixant le contenu type de la reconnaissance de l'état du sol et de l'étude détaillée et leurs modalités générales d'exécution », Moniteur belge du 02/05/2018.
7. RBC 2018. « Arrêté du 29 mars 2018 du Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale fixant le contenu type du projet de gestion du risque, du projet d'assainissement, de la déclaration préalable de traitement de durée limitée, et des modalités d'affichage et de recours pour le traitement de durée limitée », Moniteur belge du 02/05/2018.
8. RBC 2017. « Arrêté du 16 février 2017 du Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale relatif à l'attestation du sol », Moniteur belge du 20/03/2017.
9. MINISTÈRE DE LA RBC 2004. « Arrêté du 9 décembre 2004 du Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale modifiant l'arrêté du 21 janvier 1999 du Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale fixant les conditions d'exploiter des stations-service », Moniteur belge du 13/01/2005.

## Autres fiches à consulter

Thème sols :

- 09. Gestion des sols pollués en Région de Bruxelles-Capitale : cadre général
- 10. Outils d'information : inventaire de l'état du sol
- 12. Outils économiques : financement des travaux d'assainissement et de gestion des sols pollués

## Auteur(s) de la fiche :

Saïd El Fadili en collaboration avec Juliette de Villers

Date de mise à jour : juin 2018