

## Chapitre 6 – Sols et eaux souterraines



## Table des matières

6. SOLS ET EAUX SOUTERRAINES .....	1
6.1. Liste de sources et références bibliographiques .....	1
6.2. Méthode d'évaluation .....	1
6.2.1. Délimitation de l'aire géographique .....	1
6.2.2. Description de la méthode d'évaluation retenue et des difficultés rencontrées lors de la collecte des informations .....	1
6.3. Objectifs pertinents en matière de protection de l'environnement .....	3
6.4. Aspects pertinents de la situation environnementale et caractéristiques environnementales des zones susceptibles d'être touchées .....	3
6.4.1. Situation existante de droit .....	3
6.4.2. Situation existante de fait .....	4
6.4.3. Situation probable en cas de non mise en œuvre du plan .....	11
6.5. Evaluation des incidences en phase 1 .....	12
6.5.1. Compatibilité générale des constructions envisagées (gabarits) avec la nature géologique du sol	12
6.5.2. Compatibilité des affectations projetées avec les obligations de dépollution des parcelles induites par la législation en vigueur .....	12
6.5.3. Adéquation entre les éventuelles contraintes techniques de dépollution et les contraintes de phasage induites par les différentes variantes de programmation du site .....	17
6.6. Evaluation des incidences en phase 2 .....	18
6.6.1. Compatibilité des zones d'implantations avec les contraintes en termes de structures enterrées existantes (canalisations,...) .....	18
6.6.2. Compatibilité des zones d'implantations avec la nature du sol en ce qui concerne l'infiltration des eaux pluviales .....	18
6.6.3. Adéquation précise des affectations proposées avec les niveaux de pollution du sol présents et après une éventuelle dépollution .....	21
6.6.4. Faisabilité des gabarits et des niveaux souterrains en fonction de l'aptitude du sol à accueillir les affectations envisagées .....	41
6.6.5. Impact de l'urbanisation et des aménagements publics sur l'alimentation de la nappe phréatique	42
6.6.6. Modifications du relief engendrées par la mise en œuvre du plan et évaluation des déblais/remblais et des modalités de réutilisation des terres .....	43
6.7. Evaluation des incidences en phase 3 .....	45
6.7.1. Impact des prescriptions graphiques sur la thématique du sol .....	45
6.7.2. Impact des prescriptions littérales sur la thématique du sol .....	47
6.8. Mesures à mettre en œuvre pour éviter, réduire et compenser les incidences négatives notables sur l'environnement .....	47
6.9. Prise en compte de variantes .....	47
6.10. Conclusions .....	48



## 6. Sols et eaux souterraines

### 6.1. Liste de sources et références bibliographiques

- Bruxelles Environnement, Carte de l'état du sol, [www.geoportal.ibgebim.be](http://www.geoportal.ibgebim.be) (version pour les experts en gestion des sols)
- Résumés non technique disponibles des études réalisées sur l'entièreté de la zone
- Rapports d'études de sol pour plusieurs terrains, Bruxelles Environnement
- Plan Régional de Développement Durable, [www.prdd.be](http://www.prdd.be)
- Plan Communal de Développement de la commune d'Anderlecht, [www.anderlecht.be](http://www.anderlecht.be)
- Carte géologique Bruxelles-Nivelles (31-39, 1/50.000, 2002) ;
- Carte géotechnique de Bruxelles (31.3.7) ;

### 6.2. Méthode d'évaluation

#### 6.2.1. Délimitation de l'aire géographique

Conformément au cahier des charges, l'aire géographique se limite au périmètre de projet de PPAS.

#### 6.2.2. Description de la méthode d'évaluation retenue et des difficultés rencontrées lors de la collecte des informations

Le rapport contient un relevé de la situation existante dans l'aire géographique concernée sur base des documents cartographiques existants, des études précédentes et des informations obtenues auprès des services publics compétents.

Ce relevé contient notamment le relief du terrain naturel existant, le niveau de la nappe aquifère, la structure géologique du sol, la présence d'infrastructures souterraines « sensibles » et la caractérisation de la pollution du sol au sein du périmètre.

En phase 1, les éléments suivants sont analysés :

- La compatibilité générale des constructions envisagées (gabarits) avec la nature géologique du sol ;
- La compatibilité des affectations projetées avec les obligations de dépollution des parcelles induites par la législation en vigueur ;
- L'adéquation entre les éventuelles contraintes techniques de dépollution et les contraintes de phasage induites par les différentes variantes de programmation du site.

En phase 2, les éléments suivants sont analysés :

- La compatibilité des zones d'implantations avec les contraintes en termes de structures enterrées existantes (canalisations, ...) ;
- La compatibilité des zones d'implantations avec la nature du sol en ce qui concerne l'infiltration des eaux pluviales ;
- L'adéquation précise des affectations proposées avec les niveaux de pollution du sol présents après une éventuelle dépollution ;
- La faisabilité des gabarits et des niveaux souterrains en fonction de l'aptitude du sol à accueillir les affectations envisagées ;
- L'impact de l'urbanisation et des aménagements publics sur l'alimentation de la nappe phréatique ;
- Les modifications du relief engendrées par la mise en œuvre du plan et l'évaluation des déblais/remblais et des modalités de réutilisation des terres.

En phase 3, les éléments suivants sont analysés :

- L'impact des prescription graphiques sur la thématique du sol ;
- L'impact des prescription littérales sur la thématique du sol.

Les principales difficultés rencontrées dans la collecte des informations concernent les niveaux de pollution du sol et de l'eau souterraine et leurs conséquences sur la mise en œuvre du PPAS. Ces difficultés sont de plusieurs types :

- La première difficulté dans la collecte de ces données est liée à la masse d'information. 59 parcelles cadastrales ont fait l'objet d'études de sol. 39 dossiers ont été ouverts auprès de Bruxelles Environnement, dont certains depuis les années '90 (soit bien avant l'entrée en vigueur de la première ordonnance 'sols'). Sans compter que certains dossiers sont à cheval sur plusieurs parcelles et que certaines parcelles sont impliquées dans plusieurs dossiers.
- Pour les études les plus récentes, des résumés non techniques des études sont disponibles, ce qui facilite l'accès (information résumée, pas de délai administratif pour l'obtention des études). Pour les autres, l'obtention des études réalisées nécessite un délai administratif de l'ordre d'un mois et entraîne une complexification du traitement de l'information : analyse des rapports, de leurs annexes, ... au lieu du simple résumé non technique ;
- Le fait que l'inventaire de l'état du sol est en constante évolution (des études étant validées tous les jours à l'échelle de la Région) se traduit par une constante évolution de la situation existante, ce qui complexifie largement le travail. Ceci est particulièrement vrai au vu de la durée et du phasage de la présente étude ;
- Une difficulté très importante est liée à l'inscription en ZEMU ou en ZFM d'une partie importante du périmètre du PPAS. Pour ces affectations, les normes dépendent directement de l'utilisation de fait des parcelles. Or, d'une manière générale, la mise en œuvre du PPAS engendre une modification de l'utilisation des parcelles et donc des normes. Un terrain non pollué actuellement peut le devenir suite à la mise en œuvre du PPAS ;

- Dans le même ordre d'idée, le risque pour la santé humaine et/ou l'environnement généré par une pollution dépend de l'utilisation considérée dans l'étude de risque. Les études de risque sont généralement réalisées pour compte des exploitants actuels, et se basent dès lors sur une utilisation industrielle, très potentiellement très différente de l'utilisation prévue par le PPAS. La présence/absence de risque dans la situation prévue par le PPAS n'est, de ce fait, généralement pas connue ;
- Pour finir, l'échelle d'étude n'est pas propice à la thématique. Cette échelle est trop restreinte que pour se contenter d'incidences théoriques générales, mais en même temps trop large que pour pouvoir entrer dans le détail de l'évaluation des risques.

### 6.3. Objectifs pertinents en matière de protection de l'environnement

Les objectifs considérés lors de la réalisation de la présente étude, en lien avec la protection 'sols', sont les suivants :

**Objectif 5.1 : Limiter les risques d'exposition aux pollutions et optimiser la gestion des sols pollués ;**

**Objectif 5.2 : Limiter et optimiser les mouvements de terre ;**

**Objectif 5.3 : Limiter le risque de pollution supplémentaire du sol et des eaux souterraines.**

### 6.4. Aspects pertinents de la situation environnementale et caractéristiques environnementales des zones susceptibles d'être touchées

#### 6.4.1. Situation existante de droit

##### 6.4.1.1. Contexte réglementaire

- Ordonnance du 5 mars 2009 relative à la gestion et à l'assainissement des sols pollués et ses arrêtés d'exécution
- Arrêté du Gouvernement de la RBC du 16 juillet 2015 modifiant l'arrêté du Gouvernement de la RBC du 17 décembre 2009 fixant la liste des activités à risque. En effet, plusieurs activités reprises sur cette liste (telles que le dépôt de liquides inflammables, de déchets dangereux, de combustibles solides, etc.) sont ou ont été exploitées au droit des parcelles reprises dans le PPAS.
- Arrêté du Gouvernement de la RBC du 8 octobre 2015 déterminant les normes d'intervention et les normes d'assainissement.

*La catégorisation des parcelles est susceptible de changer lors de la mise en œuvre des ZEMU. En effet, les parcelles reprises en ZIU tombent d'office dans la classe de*

*sensibilité zone industrielle. Les ZEMU sont versées dans la classe de sensibilité correspondant à leur situation existante de fait.*

*D'une manière générale, suite à la mise en œuvre des ZEMU,*

- Les parcelles en catégorie 0 ou 1 resteront en catégorie 0 ou 1.*
- Les parcelles en catégorie 2 sont susceptibles (1) soit de rester en catégorie 2, (2) soit de passer en catégorie 3 ou 4.*
- Les parcelles en catégorie 3 sont susceptibles (1) soit de rester en catégorie 3, (2) soit de passer en catégorie 4 (pas du fait direct de la mise en œuvre des ZEMU, mais du projet immobilier qui lui est associé).*
- Les parcelles en catégorie 4 resteront en catégorie 4 (en tout cas le temps que le traitement du sol soit réalisé).*

Le remplacement de ZIU par des ZEMU va augmenter le nombre de parcelles présentant des contraintes en termes de pollution du sol.

#### **6.4.1.2. Documents d'orientation**

##### **A. Projet de Plan Régional de Développement Durable (PRDD)**

Le point 2.2 du PRDD traite de la pollution des sols. Le plan souligne entre autres l'importance d'assainir les terrains actuellement pollués ou potentiellement pollués pour répondre aux enjeux démographiques et économiques (production de logements, d'équipements,...) et assurer notamment ses objectifs immobiliers. Parmi les actions prioritaires à mettre en œuvre au niveau de la pollution du sol, le Plan vise à renforcer les mécanismes de financement destiné à la dépollution des sols en étudiant notamment la possibilité de créer un fonds d'assainissement régional.

##### **B. Plan Communal de Développement d'Anderlecht (PCD)**

Le PCD d'Anderlecht souligne l'importance de mettre en œuvre une politique ambitieuse de dépollution et vise particulièrement les terrains situés au sein de la zone industrielle actuelle. Pour ce faire, le plan propose une prise en charge des frais de traitement de la pollution à hauteur variable, selon le traitement effectué.

#### **6.4.2. Situation existante de fait**

##### **6.4.2.1. Contexte géologique**

###### **A. Structure géologique et nature du sol**

Les informations rapportées dans ce paragraphe sont tirées de la carte géologique Bruxelles-Nivelles (31-39, 1/50.000, 2002), de sa notice explicative et de la notice explicative relative à la carte du Quaternaire (31-39, 2003) et les diverses planches constituant la carte géotechnique. La séquence lithostratigraphique au droit du site est précisée dans le Tableau suivant.



Epaisseur (m)	Cote altimétrique de la base (m-par rapport au niveau de la mer)	Ere géol.	Description	Caractéristiques hydrogéologiques
4	16	IV	Remblais	Aquifère (grande variabilité)
2 à 6	10 à 14	IV	Argiles alluviales incluant des passes sableuses et tourbeuses. Epaisseur diminue du sud vers le nord.	Aquitard alluvial
0 à 4	10	IV	Limons éoliens et limons alluviaux ayant probablement une origine éolienne mais ayant été remaniés par des eaux courantes. Limons absents dans la partie sud.	Aquitard
6	4	IV	Sables très grossiers et graviers alluviaux avec lentilles de matériaux fins incluant (rarement) de la tourbe	Aquifère alluvial
0	4	III	Formation de Ledé, regroupant les étages anciens du Lédien et Laekenien : sables fins, gris, glauconifères et calcareux. Présence de quelques bancs calcaires sableux ou bancs gréseux calcaires.	Aquifère
0	4	III	Formation de Bruxelles, anciennement appelé Bruxellien : alternance de sables calcareux et de sables non-calcaireux. Présence de bancs gréseux, éventuellement calcaires.	Aquifère
14 à 22	-12 à -18	III	Formation de Kortrijk, correspondant à l'Yprésien Yc, Yb, Ya des anciennes cartes géologiques : une formation reprenant de sommet à base les lithologies suivantes : (*) un sédiment hétérogène, variant entre limon sableux et argile (Membre de Mogen), et (*) une argile ou un limon fin (Membre de Saint-Maur). L'épaisseur augmente du sud (14m) vers le nord (22 m).	Aquitard-aquiclude
30	-42 à -48	III	Formation de Hannut, correspondant à l'étage L1 du Landénien des anciennes cartes géologiques : au sommet un sable fin glauconifère avec parfois de fines intercalations argileuses (Membre de Grandulise : 10 m d'épaisseur) et ensuite un complexe argilo-sableux (Membre de Lincent : 20 m d'épaisseur)	Aquifère à niveaux aquicludes
n.d.	n.d.	I	Formation de Tubize : schistes, grès, arkoses, grauwaacks. La couleur dominante de la formation est le gris vert.	Aquiclude à niveaux aquifères

**Tableau 1: Séquence lithostratigraphique au droit du site**

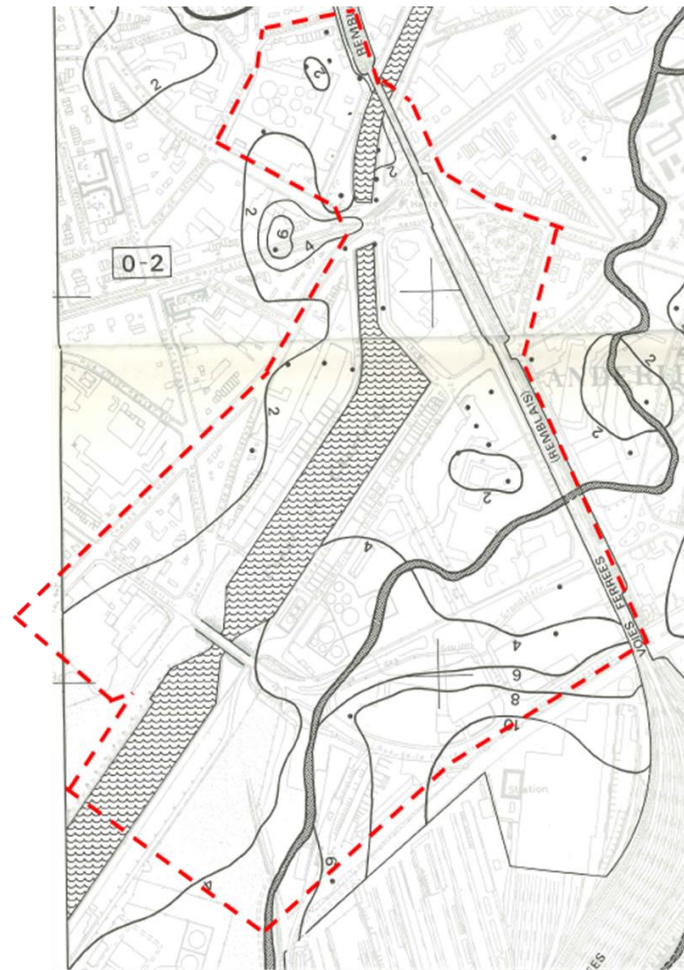
Sur base des informations tirées de la carte géotechnique, il peut y avoir jusqu'à 4 mètres de matériaux de remblais. Ces remblais reposent sur des argiles alluviales incluant des passées tourbeuses.

Plusieurs nappes souterraines se superposent. La nappe est en effet présente dans les pores des sédiments quaternaires et tertiaires, ou dans les fissures affectant les craies du Secondaire et les roches du socle Primaire.

Les horizons remblayés sont susceptibles d'être pollués par des métaux lourds et des HAP. En cas de déblais importants, les filières d'élimination devront être définies afin d'éviter surcoûts et retards dans les chantiers suite à la découverte de polluants.

Les premières couches en présence sont peu portantes et susceptibles de subir des tassements importants en cas de rabattement de nappe (tourbes notamment).

## B. Epaisseur des remblais

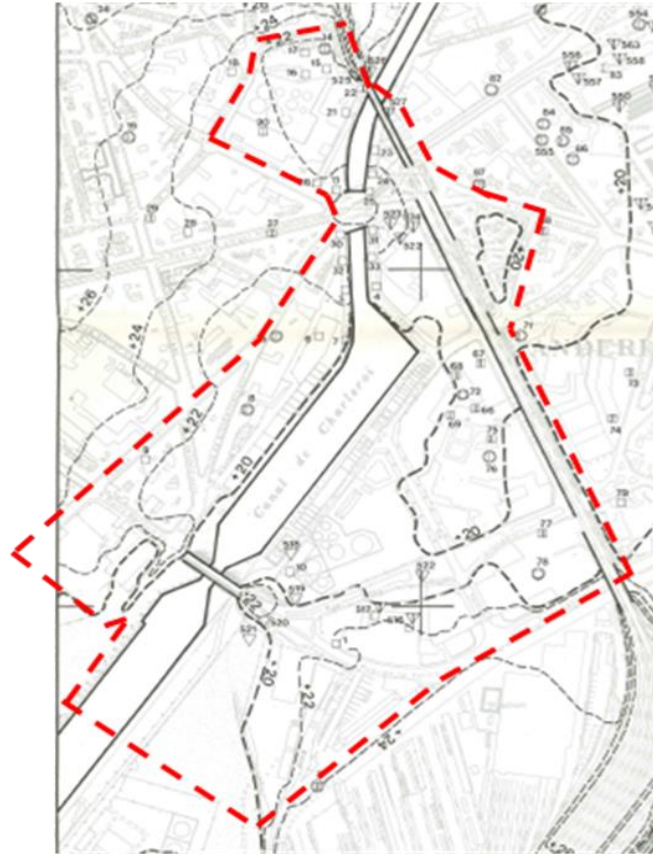


**Figure 1 : Courbes d'iso-remblais (adapté de la planche II (activités humaines) de la carte géotechnique 31.3.7 Bruxelles)**

Sur base des informations reprises dans la carte géotechnique 31.3.7 Bruxelles, l'épaisseur de l'horizon remblayé est faible (entre 0 et 2 mètres) sur toute la partie du PPAS reprise en rive gauche et sur la moitié nord de la partie du PPAS reprise en rive droite.

Concernant la moitié sud de la partie du PPAS reprise en rive droite, l'épaisseur des remblais augmente vers le sud et vers l'est pour atteindre environ 10 mètres à côté de la Petite-Île (voies ferrées).

### 6.4.2.2. Relief



**Figure 2 : Topographie (adapté de la planche I (documentation et topographie actuelle) de la carte géotechnique 31.3.7 Bruxelles)**

La zone concernée par le PPAS se trouve à une cote d'altitude de +20 m à +24 m par rapport au niveau de la mer. Schématiquement, les bordures du canal se trouvent à la cote +20 et les zones les plus éloignées du canal (que ce soit en rive droite ou en rive gauche), se situent à la cote +24.

Le relief est peu marqué, sauf en bordure de la Petite-Île (talus) et aux abords du pont faisant le lien entre la rue Pierre Marchant et la rue des Goujons.

### 6.4.2.3. Caractérisation de la pollution du sol

#### A. Inventaire de l'état du sol

Bruxelles Environnement publie une carte de l'état du sol en Région bruxelloise, dont voici un extrait.



**Figure 3: Carte de l'inventaire de l'état du sol. Source: Géoportail de Bruxelles Environnement, 22 mars 2016**

Les différentes couleurs visibles sur la carte correspondent aux différentes catégories de parcelles reprises à l'inventaire de l'état du sol :

- Catégorie 0 (jaune) : parcelles potentiellement polluées, c'est-à-dire pour lesquelles il existe une présomption de pollution du sol, y compris les parcelles sur lesquelles s'exerce une activité à risque. Cette catégorie peut être superposée à toutes les autres (si activité à risque en exploitation).
- Catégorie 1 (vert) : parcelles respectant les normes d'assainissement.
- Catégorie 2 (bleu clair) : parcelles respectant les normes d'intervention.
- Catégorie 3 (bleu foncé) : parcelles ne respectant pas les normes d'intervention et pour lesquelles les risques sont ou ont été rendus tolérables.

- Catégorie 4 (mauve) : parcelles ne respectant pas les normes d'intervention et à traiter ou en cours de traitement, c'est-à-dire en étude, en cours de travaux d'assainissement ou de mise en œuvre de mesures de gestion du risque.

L'ordonnance du 5 mars 2009 relative à la gestion et à l'assainissement des sols pollués implique des obligations différentes selon la catégorie de l'état du sol dans laquelle se trouve une parcelle :

- Catégorie 0 : obligation de procéder à une reconnaissance de l'état du sol lors de certains faits générateurs (vente, demande de PE avec activité à risque, demande de PU, cessation d'une activité à risque, ...).
- Catégorie 1 : aucune obligation.
- Catégorie 2 : aucune obligation.
- Catégorie 3 : nécessité d'un projet d'assainissement ou de gestion du risque préalablement à tous travaux d'excavation et/ou de pompage de l'eau souterraine (y compris dans le cadre d'un rabattement). Nécessité d'un projet de gestion du risque en cas de levée d'une mesure de restriction d'usage, s'il y en a (cas fréquent de restriction d'usage : l'obligation de maintenir en place la dalle de béton existante).
- Catégorie 4 : obligation de traitement (étude et/ou assainissement et/ou mesures de gestion du risque).

La pollution du site risque potentiellement d'impliquer des restrictions par rapport à l'accueil de certaines fonctions.

La carte de l'inventaire de l'état du sol révèle qu'une bonne partie de la superficie du PPAS est couverte de parcelles classées dans les catégories 0 et/ou 3 ou 4 de l'inventaire de l'état du sol, soit des catégories impliquant des obligations d'études, de traitement ou de restrictions d'usage.

Une seule parcelle est reprise en catégorie 1. C'est donc la seule parcelle ayant fait l'objet d'une étude de sol qui respecte les normes d'assainissement.

## **B. Caractérisation des zones polluées**

Les zones polluées ont été caractérisées (étendue et niveau de pollution) et les éventuelles sources actuelles de pollution ont été localisées

Voir cartes en annexe.

### C. Synthèse des méthodes d'assainissement et de gestion du risque envisagées ou déjà réalisées

Voir cartes en annexe.

#### 6.4.2.4. Eaux souterraines

##### A. Niveau de la nappe aquifère

La figure suivante présente le niveau de la nappe aquifère.



**Figure 4: Cotes altimétriques de la nappe aquifère (adapté de la planche XI (hydrogéologie) de la carte géotechnique 31.3.7 Bruxelles)**

La nappe phréatique se situe à une cote altimétrique comprise entre +16,5 (au nord-est du PPAS) et +18,5 (au sud-ouest du PPAS) par rapport au niveau de la mer.

La nappe s'écoule globalement vers le nord-est avec un gradient hydraulique de 0,15 % (environ un mètre par 600 m).

En croisant les niveaux d'eau avec la topographie, il apparaît que la profondeur de l'eau oscille dans le périmètre du PPAS entre +/- 1,5 m et +/- 5,5 m-n.

L'eau souterraine se situe à faible profondeur sur la grande majorité du périmètre du PPAS. La construction d'infrastructures en sous-sol nécessitera la plupart du temps de rabattre la nappe.

Plusieurs parcelles présentent des pollutions des eaux souterraines. Pour ces parcelles, rabattre la nappe ne peut se faire que moyennant l'approbation d'un projet de gestion du risque ou projet d'assainissement par l'IBGE.

### **B. Localisation des éventuels puits de captage**

Aucun puits de captage ne se trouve au sein ou à proximité du site.

#### **6.4.3. Situation probable en cas de non mise en œuvre du plan**

En cas de non mise en œuvre du plan, la très probable urbanisation du site aura lieu au travers des demandes de PL et PU. Ces procédures couvriront vraisemblablement des périmètres plus restreints que la totalité du site. Elles seront soumises aux dispositions légales en vigueur (Règlement Régional d'Urbanisme, Ordonnance sol, etc.) accompagnées ou non d'initiatives en matière d'environnement. Dès lors, les projets de construction permettraient de toute façon de gérer les pollutions en présence de sortes à ce qu'elles n'engendrent pas de risque pour la santé humaine et/ou l'environnement, ceci étant de facto imposé par la législation en vigueur. Une partie de ces procédures feront l'objet d'une analyse des incidences sur l'environnement, mais aucune garantie n'est apportée concernant une étude de ces impacts à l'échelle du site. Le présent RIE représente l'occasion d'analyser les incidences en matière de sol à l'échelle de l'ensemble du site en prenant en compte les zones potentiellement non intégrées aux futures demandes de permis.

Notons également qu'en cas de non mise en œuvre du plan, il est par contre possible que certaines zones puissent rester en friche en raison de l'importance des coûts de gestion pour permettre une adéquation entre utilisation projetée et niveau de pollution. Le projet de PPAS est une bonne opportunité d'optimiser la spatialisation des affectations en fonction des niveaux de pollution observés.

## **6.5. Evaluation des incidences en phase 1**

### **6.5.1. Compatibilité générale des constructions envisagées (gabarits) avec la nature géologique du sol**

#### **6.5.1.1. Identification des contraintes**

##### **A. Contraintes liées à la portance du sol**

Sur base des informations tirées de la carte géotechnique 31.3.7 de Bruxelles, des matériaux de remblais sont présents sur la quasi totalité du périmètre d'étude. L'épaisseur de cet horizon est globalement faible (entre 0 et 2 mètres) au niveau de la partie du PPAS reprise en rive gauche, ainsi que dans la moitié nord du périmètre rive droite. L'épaisseur des remblais augmente dans la partie sud du périmètre PPAS repris en rive droite (jusqu'à 4 m, voire localement 10 m à côté du chemin de fer).

Les remblais reposent sur des argiles alluviales incluant des passes tourbeuses et sableuses, d'une épaisseur allant de 2 à 6 m (l'épaisseur diminuant du sud vers le nord).

Il en résulte que les premières couches en présence sont peu portantes et susceptibles de subir des tassements importants en cas de rabattement de nappe (tourbes notamment).

##### **B. Contraintes liées à la présence de la nappe alluviale**

La nappe alluviale est globalement proche de la surface (entre 1,5 et 5,5 m-ns selon la partie du périmètre considérée). La construction d'infrastructures en sous-sol nécessitera la plupart du temps de rabattre la nappe, avec les problèmes potentiels de tassement évoqués ci-dessus.

#### **6.5.1.2. Implications des contraintes identifiées**

Le contexte géologique et hydrogéologique est, de base, peu favorable à la construction de gabarits importants ou d'infrastructures souterraines. Néanmoins, des solutions techniques couramment utilisées permettent de s'affranchir de ces contraintes (fondation sur pieux, rabattement dans une enceinte de confinement, ...). Pour autant que toutes les mesures de stabilité nécessaires soient prises, les gabarits prévus sont réalisables.

### **6.5.2. Compatibilité des affectations projetées avec les obligations de dépollution des parcelles induites par la législation en vigueur**

#### **6.5.2.1. Obligations de traitement en situation actuelle**

##### **A. Etat de la situation**

Comme mentionné à la section 6.4.2.3, la carte de l'inventaire de l'état du sol révèle qu'une bonne partie de la superficie du PPAS est couverte de parcelles classées dans les catégories 0 et/ou 3 ou 4 de l'inventaire de l'état du sol, soit des catégories impliquant des obligations d'études, de traitement ou de restrictions d'usage.



Seule une parcelle est reprise en catégorie 1, c'est-à-dire qu'elle respecte les normes d'assainissement. Cela démontre l'omniprésence de pollutions du sol au sein du périmètre du PPAS Biestebroek, et témoigne de son lourd passif industriel.

### **B. Obligations en découlant**

Les obligations découlant de l'ordonnance du 5 mars 2009 relative à la gestion et à l'assainissement des sols pollués sont différentes selon la catégorie de l'état du sol dans laquelle se trouve une parcelle :

- Catégorie 0 : obligation de procéder à une reconnaissance de l'état du sol lors de certains faits générateurs (vente, demande de PE avec activité à risque, demande de PU, cessation d'une activité à risque, ...).
- Catégories 1 et 2 : aucune obligation.
- Catégorie 3 : nécessité d'un projet d'assainissement ou de gestion du risque préalablement à tous travaux d'excavation et/ou de pompage de l'eau souterraine (y compris dans le cadre d'un rabattement). Nécessité d'un projet de gestion du risque en cas de levée d'une mesure de restriction d'usage, s'il y en a (cas fréquent de restriction d'usage : l'obligation de maintenir en place la dalle de béton existante).
- Catégorie 4 : obligation de traitement (étude et/ou assainissement et/ou mesures de gestion du risque). In fine, deux grands types de traitement sont prévus par la législation :
  - Un traitement par gestion du risque, qui vise à évaluer les risques pour la santé humaine et l'environnement et à les maintenir ou les rendre tolérables. Cette gestion du risque est réalisée en fonction de l'utilisation du terrain.
  - Un traitement par assainissement, dans les cas où le principe du pollueur-payeur s'applique (pollutions causées par un ou plusieurs exploitants ou auteurs identifiés). Ce traitement vise à supprimer la pollution jusqu'à atteindre les normes d'assainissement (normes indépendantes de l'affectation ou de l'utilisation du terrain) ou à supprimer l'accroissement de pollution. Notons que la législation prévoit la possibilité d'aller moins loin dans l'assainissement que l'objectif théorique si les meilleures techniques disponibles ne permettent pas d'atteindre cet objectif sans entraîner des coûts et/ou des coûts environnementaux excessifs.

Pour être complet, l'implantation de nouvelles activités à risque au sens de l'Ordonnance implique une obligation de procéder à une reconnaissance de l'état du sol quelle que soit la catégorie de la parcelle à l'Inventaire de l'état du sol.

### **6.5.2.2. Evaluation de l'évolution des obligations en fonction du scénario**

#### **A. Implications possibles du PPAS**

##### *A.1. Implications liées à la présence de pollutions*

L'introduction de fonctions non industrielles (logement, école, ...) sur des terrains actuellement totalement voués à des activités industrielles nécessite une vérification préalable de l'adéquation de cette introduction par rapport à la situation environnementale du site.

Il en découle plusieurs enjeux :

6. Sols et eaux souterraines

- un enjeu en termes de nombre de terrains considérés comme pollués : la prise en considération de normes plus strictes (les normes d'intervention dépendent de l'affectation et/ou de l'utilisation du terrain) est susceptible de faire passer des terrains de la catégorie 2 (parcelles respectant les normes d'intervention) ou 3 (parcelles présentant un dépassement des normes d'intervention mais pour lesquelles les risques sont gérés) à la catégorie 4 (parcelles présentant un risque d'exposition des personnes et/ou de dispersion et/ou pour les écosystèmes) de l'inventaire de l'état du sol, entraînant dès lors la nécessité de mettre en œuvre des mesures de gestion du risque pour permettre une adéquation du terrain avec sa nouvelle vocation ;
- un enjeu en termes de prévoyance d'implantations futures sur des terrains en cours d'assainissement ou en cours de gestion du risque : il importera de prévoir l'utilisation future des terrains préalablement aux travaux d'assainissement ou de gestion du risque de manière à ne pas devoir recommencer des travaux en raison de la prise en considération d'une norme pas assez stricte ou d'hypothèses de gestion du risque non en lien avec les projets de réaménagement ;
- un enjeu financier lié aux coûts de dépollution ou de gestion du risque.

Par ailleurs, l'introduction d'activités non industrielles, particulièrement de logements, sur des terrains actuellement à vocation purement industrielle permet d'accroître le potentiel foncier des terrains, et de ce fait permet de générer des marges financières facilitant les travaux d'assainissement ou de gestion des risques sur ces terrains. Dès lors, une introduction de logements dans la zone pourrait être une très sérieuse opportunité de diminuer les niveaux de pollution observés ou à tout le moins de mieux gérer les risques inhérents à ces pollutions.

La mise en œuvre d'activités non productives mène, en général, à une augmentation des installations situées en sous-sols (parkings, caves,...), ce qui permet de diminuer proportionnellement les coûts de traitement (l'excavation n'est plus réalisée uniquement dans le cadre d'un assainissement ou d'une gestion du risque mais dans le cadre d'un projet, seul subsiste un surcoût lié au traitement des terres excavées) par rapport à un terrain nécessitant un assainissement par excavation.

On peut en conclure que la mise en œuvre de logements dans une zone polluée est un levier pour la réalisation de travaux d'assainissement ou de gestion du risque. A l'inverse, ces travaux peuvent représenter un frein à l'installation de logements. Cet effet frein se marque à deux niveaux :

- D'une part autoriser du logement sur un terrain préalablement industriel pourrait augmenter le niveau d'exposition des personnes de sorte que des mesures de gestion du risque doivent être prises. Ces mesures peuvent consister simplement en l'installation d'une dalle de béton (dalle de béton éventuellement nécessaire de toute façon dans le projet de lotissement) mais peuvent également mener à des assainissements partiels du sol ou de la nappe par diverses techniques dont les coûts pourraient limiter le nombre de projets immobiliers.
- D'autre part, comme expliqué ci-dessus, la création de logements implique bien souvent d'importants déblais en vue d'installer des caves ou des parkings souterrains. Les terres excavées dans ce cadre doivent être traitées dans un centre de valorisation si les teneurs en polluants dépassent les normes d'intervention ou que ces teneurs dépassent les normes d'assainissement et qu'elles ne peuvent être réutilisées sur site. Avec un coût

moyen de traitement de l'ordre de 25 à 50 € la tonne de terre polluée (selon le type de traitement nécessaire - hors traitement thermique ou mise en décharge contrôlée des terres), le montant dédié aux excavations et donc au projet immobilier peut exploser et contrebalancer l'effet levier lié à l'augmentation du potentiel foncier. Notons que ces terres polluées peuvent bien souvent rester en place si elles ne présentent pas de risque et qu'elles ne nécessitent pas d'être assainies (pollueur non identifié par exemple).

### *A.2. Implications liées à la probabilité d'engendrer de nouvelles (suspensions de) pollutions*

L'implantation de nouvelles activités potentiellement polluantes entraîne une augmentation du risque de causer de nouvelles pollutions. Ce risque peut être minimisé par la mise en œuvre de mesures de prévention.

La mise en œuvre d'activités à risque au sens de l'ordonnance du 5 mars 2009 relative à la gestion et à l'assainissement des sols pollués implique la réalisation préalable d'une reconnaissance de l'état du sol.

Notons qu'en cas d'exploitation d'une activité à risque, le niveau de pollution de départ est fixé par la reconnaissance de l'état du sol évoquée ci-dessus. En cas d'accroissement de pollution causé par l'activité en question, un assainissement devra être réalisé de manière à supprimer cet accroissement conformément à la législation en vigueur.

### *A.3. Ampleur des implications selon la fonction*

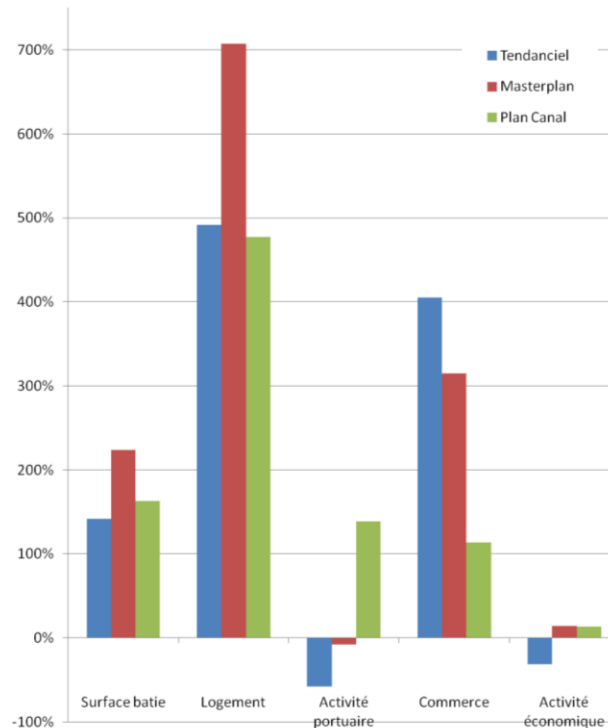
Le tableau suivant synthétise les probabilités de causer de nouvelles pollutions et les sensibilités aux pollutions existantes de différentes fonctions.

Fonction		Probabilité de causer de nouvelles pollutions	Sensibilité à la pollution existante
Logement		- à 0 si mazout	+
Activité portuaire		+	-
Commerce		- à 0	0
Activité économique	Tertiaire	- à 0	0
	Industrie	+	-
Equipement	Ecole	- à 0 si mazout	+
	Crèche	-	+
	Espace vert	-	+
	Administration	- à 0 si mazout	0
	Centre de soins	- à 0 si mazout	+
	Résidence services	- à 0 si mazout	+
+ : Probabilité ou sensibilité élevée 0 : Probabilité ou sensibilité moyenne - : Probabilité ou sensibilité faible			

**Tableau 2 : Synthèse des probabilités de causer de nouvelles pollutions et de la sensibilité aux pollutions existantes selon les fonctions**

## B. Différences entre scénarii

La figure suivante présente l'évolution des surfaces dédiées aux différentes fonctions pour chaque variante par rapport à la situation actuelle. La fonction « équipement » y est absente car elle n'est pas présente en situation existante.



**Figure 5 : Evolution du pourcentage des surfaces de différentes fonctions selon les scénarios, ARIES 2015**

L'analyse de cette figure permet de mettre en évidence que toutes les variantes vont augmenter les surfaces bâties, ainsi que celles dédiées au logement (qui est la fonction considérée comme étant la plus sensible en termes de pollution du sol).

La variante 'Master Plan' est celle qui va le plus loin dans cette direction. A ce titre, il s'agit de la variante qui nécessitera le plus la mise en œuvre de mesures de gestion du risque et de dépollution (à plusieurs égards : (1) l'augmentation de la surface bâtie se traduira probablement par une augmentation des excavations, donc également des excavations de terres polluées et (2) l'augmentation du logement se traduira probablement par une augmentation de la superficie pour laquelle des normes plus strictes et des valeurs de risques plus strictes devront être considérés). En corolaire, c'est également la variante qui offre le plus de potentialité d'avoir un effet levier sur la dépollution, ou à tout le moins sur la maîtrise des risques liée aux pollutions présentes dans la zone, mais également celle qui nécessitera le plus de moyens totaux à mettre en œuvre. C'est donc pour cette variante que l'attention devra le plus être apportée aux aspects coûts – bénéfiques, de manière à garantir la viabilité des projets au regard des contraintes de dépollution.

La variante qui nécessitera *a contrario* le moins de moyens pour gérer le risque sera vraisemblablement la variante 'Plan Canal' qui maximise les activités industrielles (activités

portuaires principalement). C'est de ce fait également la variante qui offre en moyenne le moins de levier pour dépolluer la zone.

Notons d'ores et déjà que les considérations évoquées ci-dessus sont vraies de manière statistique mais dépendent en grande partie de la spatialisation.

La variante 'Plan Canal' est *a priori* la plus industrielle et donc la plus susceptible de générer de nouvelles (suspicion de) pollution. Les deux autres variantes sont similaires à ce point de vue. Notons qu'il s'agit là aussi de considérations statistiques dépendant fortement de la spatialisation (une activité potentiellement polluante n'étant pas en contact avec le sol ne peut pas causer de pollution) ainsi que des mesures de précautions qui seront prises pour éviter toute nouvelle pollution.

### **6.5.3. Adéquation entre les éventuelles contraintes techniques de dépollution et les contraintes de phasage induites par les différentes variantes de programmation du site**

La présence de pollutions dans le sol et/ou l'eau souterraine sur une majorité de la superficie du PPAS ne devrait pas remettre en cause le phasage lié à la programmation du site pour autant que ces pollutions soient considérées suffisamment en amont dans la procédure. A ce titre, il importe de rappeler qu'il est nécessaire :

- De déterminer la qualité des terres déblayées (notamment des horizons historiquement remblayés sont susceptibles d'être pollués par des métaux lourds et des HAP) ainsi que les filières d'élimination avant la réalisation des premiers déblais, ceci afin d'éviter d'éventuels surcoûts et retards en cours de chantier,
- De tenir compte des mesures de restriction d'usage pouvant grever certains terrains (notamment la nécessité d'un projet de gestion du risque approuvé préalablement à toute excavation et/ou tout rabattement de nappe sur un terrain pollué),
- De tenir compte de la durée des études et de la procédure administrative menant à l'approbation d'un projet de gestion du risque ou d'assainissement (notamment dans le cas de figure ou une ou plusieurs mesure(s) de restriction d'usage doi(ven)t être levée(s)).

Rappelons également qu'il est nécessaire, lors de travaux de gestion du risque ou d'assainissement, de vérifier si l'état d'un terrain en fin de travaux est compatible avec la programmation future de ce terrain.

D'une manière générale, hormis les grands principes évoqués ci-dessus, les contraintes de phasage dépendent essentiellement de la spatialisation et du choix de la technique de traitement. Ce choix peut, le cas échéant, être adapté en fonction de la programmation.

## 6.6. Evaluation des incidences en phase 2

### 6.6.1. Compatibilité des zones d'implantations avec les contraintes en termes de structures enterrées existantes (canalisations,...)

L'analyse détaillée de l'implantation des différents impétrants n'a pas été réalisée car celle-ci est jugée peu pertinente au regard de l'ampleur des travaux de génie civil qu'engendrera la mise en œuvre du PPAS. En effet, il est totalement envisageable de dévier les impétrants en présence lors des travaux pour rendre compatible les zones d'implantation avec les contraintes liées aux structures enterrées.

Les structures considérées comme potentiellement plus problématiques à déplacer sont les cours d'eau canalisés et les collecteurs. La Senne canalisée ne passe pas par la zone d'étude. Par contre, on dénombre trois collecteurs dans la zone :

- Le collecteur « industriel », qui longe la rue des Deux-Gares et se trouve à ce titre à la frontière sud-est de la zone d'étude,
- La collecteur « Anderlecht », qui traverse le canal entre la rue du Développement (rive droite) et le Quai de Biestebroeck (rive gauche) et correspond donc à la frontière sud-ouest de la zone d'étude,
- Le collecteur « émissaire gauche », qui longe le Quai de Biestebroeck, traverse l'îlot du Port de Bruxelles en rive gauche, puis continue à longer le canal en direction du nord, le long du Quai Fernand Demets.

Les deux premiers collecteurs mentionnés ne posent pas de contraintes particulières étant donné leur emplacement en frontière de la zone d'étude. Le collecteur « émissaire gauche » traverse quant à lui l'îlot compris entre le Quai de Biestebroeck et le canal, soit un îlot qui fera l'objet de nouvelles constructions, quel que soit le scénario pris en considération (en ce compris le scénario tendanciel). Les différents scénarii ne donnent pas de précision quant aux infrastructures souterraines. Il n'est donc pas possible d'aller plus loin dans l'évaluation des contraintes. Quel que soit le scénario choisit, il sera nécessaire de prendre en considération la présence de ce collecteur ou de prévoir les mesures techniques *ad hoc* pour le dévier.

La présence du collecteur « émissaire gauche » pose une autre contrainte technique, plus au nord, dans le cas du scénario tendanciel. Ce scénario prévoit effectivement la création d'une marina qui sera connectée au canal par une voie d'eau traversant le Quai Fernand Demets. Compte tenu du fait que cette voie d'eau coupe le tracé du collecteur, il sera nécessaire d'adapter la profondeur de la voie d'eau ou d'installer un système permettant au collecteur de traverser la voie d'eau (système de siphon par exemple).

### 6.6.2. Compatibilité des zones d'implantations avec la nature du sol en ce qui concerne l'infiltration des eaux pluviales

L'infiltration n'est généralement indiquée que si les deux conditions suivantes sont respectées:

6. Sols et eaux souterraines

- les vitesses d'infiltration supérieures à  $10^{-6}$  m/s (3,6 mm/h)<sup>1</sup> (1), voire  $1,5 \cdot 10^{-6}$  m/s (5 mm/h) (2). L'IBGE (3) considère que sous 18 mm/h ( $5 \cdot 10^{-6}$  m/s) l'infiltration n'est pas possible, qu'une infiltration de surface est possible dans la gamme 18 mm/h à 72 mm/h ( $5 \cdot 10^{-6}$  à  $2 \cdot 10^{-5}$  m/s) et que la gamme 72 mm/h à 18000 mm/h ( $2 \cdot 10^{-5}$  à  $5 \cdot 10^{-3}$  m/s) est idéale pour tout type d'infiltration.
- Il faut minimum 0,7 m (VMM (1)), voire 1 m (IBGE (2)) de terre entre la base du dispositif d'infiltration et le niveau supérieur de la nappe. Cette tranche de sol est nécessaire pour (1) assurer un volume de stockage suffisant et (2) assurer une filtration suffisante des eaux de percolation de façon à éviter une pollution de l'aquifère.

Au niveau du périmètre du PPAS Biestebroek, la profondeur de la nappe alluviale est globalement située entre 1,5 et 5,5 m-ns selon la partie du périmètre considérée. Techniquement, il est donc envisageable de mettre en place des dispositifs d'infiltration respectant la deuxième condition évoquée ci-dessus, à condition d'en adapter la profondeur en conséquence.

La rive gauche du canal se caractérise par un sol composé d'une couche de remblais surmontant des argiles alluviales contenant localement des passées tourbeuses. Les argiles alluviales présentent, selon les informations reprises dans le livret explicatif de la carte géotechnique 31.3.7 Bruxelles, une conductivité hydraulique à saturation très faible, comprise entre  $6,8 \cdot 10^{-8}$  et  $7,5 \cdot 10^{-10}$  m/s (sur 18 mesures réalisées). La conductivité hydraulique à saturation mesurée dans les niveaux tourbeux est similaire : entre  $1,0 \cdot 10^{-8}$  et  $6,0 \cdot 10^{-10}$  m/s. Ces valeurs sont trop faibles pour permettre une infiltration des eaux. Le potentiel d'infiltration de l'horizon de surface est quant à lui extrêmement variable du fait de la forte hétérogénéité caractérisant les remblais. Dans cette zone, il est probable que l'infiltration soit possible en surface à certains endroits mais cette infiltration serait bloquée à la base des remblais menant à la formation de nappes perchées à ce niveau.

La rive droite se caractérise pour partie (côté canal) par un sol similaire et pour partie (côté opposé) par une couche de remblais surmontant une couche de limons. La seule valeur de conductivité hydraulique à saturation mesurée dans les limons est de  $9 \cdot 10^{-8}$  m/s (une seule mesure), ce qui reste insuffisant pour permettre une infiltration des eaux.

---

#### Références citées

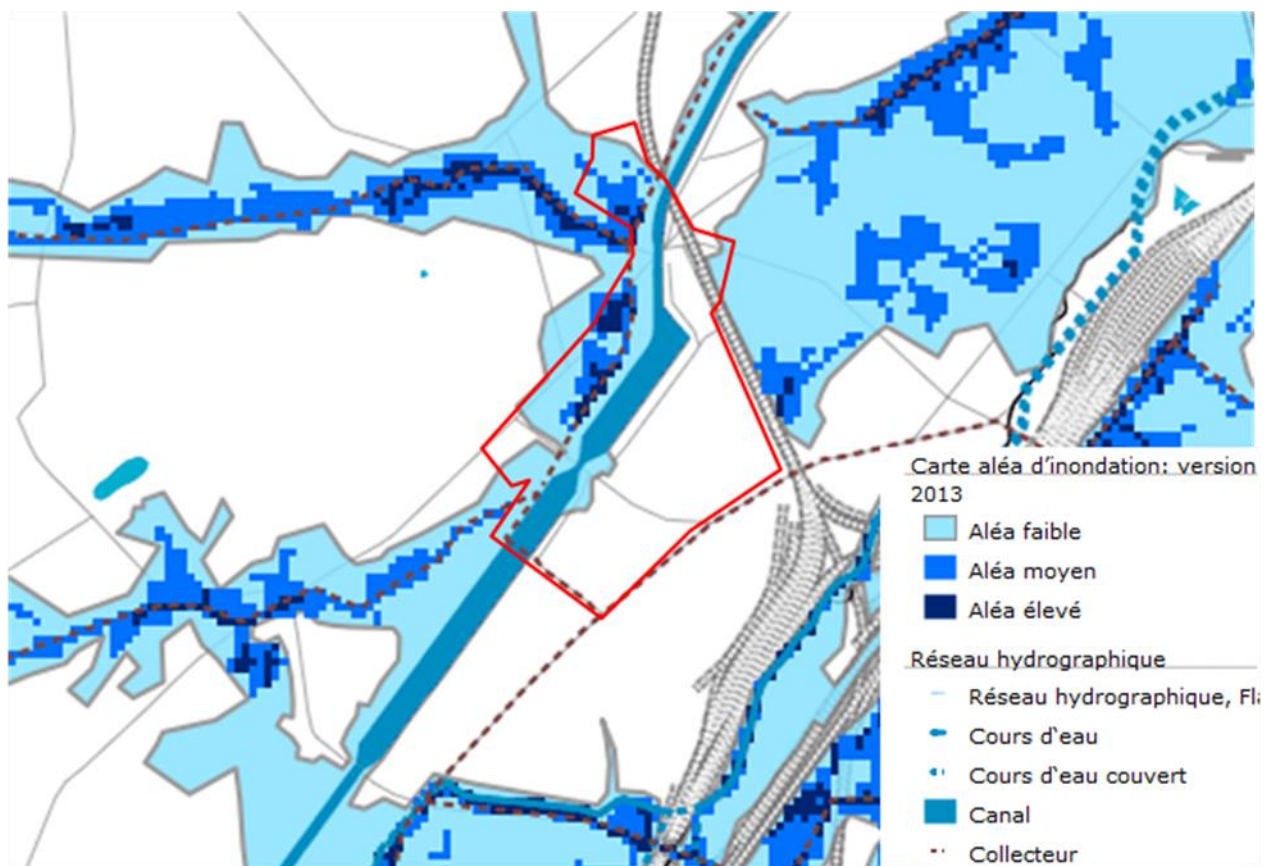
- (1) Arrêté du gouvernement wallon fixant les conditions sectorielles relatives aux stations d'épuration individuelle et aux systèmes d'épuration individuelle installés en dérogation de l'obligation de raccordement à l'égout ; Grela et al. (2004))
- (2) VMM. Waterwegwijzer voor architecten : en handleiding voor duurzaam watergebruik in en om de particuliere woning. 80p.
- (3) IBGE. Guide pratique pour la construction et la rénovation de petits bâtiments durables : EAU01 : Gérer les eaux pluviales sur la parcelle, 26 pp.
- (4) IBGE. Outil de gestion des eaux de pluie sur la parcelle (<http://www.bruxellesenvironnement.be/Templates/professionnels/informer.aspx?id=32554&langtype=2060> ).

6. Sols et eaux souterraines

Au final, l'infiltration est probablement possible localement au niveau des remblais (à vérifier, le cas échéant, au cas par cas, étant l'hétérogénéité de ceux-ci), mais les argiles alluviales ou les limons sous-jacents ne sont pas propices à l'infiltration.

Par ailleurs, il importe également de prendre en considération les niveaux de pollution du sol et des eaux souterraines avant de mettre en place un dispositif d'infiltration. En aucun cas, l'infiltration ne devrait être admise si elle entraîne un risque de dispersion de pollutions présentes (sauf si des mesures de gestion du risque sont prises en parallèle, bien entendu).

Notons, pour finir, qu'une partie de la rive gauche du PPAS Biestebroeck est reprise en zone d'aléa et de risque d'inondation selon la carte publiée à cet effet par Bruxelles Environnement.



**Figure 6: Carte de l'aléa et du risque d'inondation. Source: Géoportail de Bruxelles Environnement, novembre 2015**

Au final, considérant :

- la proximité d'un réseau hydrographique de surface (canal et petite Senne),
- les contraintes liées à l'infiltration des eaux (l'horizon de surface pouvant être propice à l'infiltration mais pas l'horizon sous-jacent),
- les contraintes liées aux pollutions observées dans la zone (risques possibles de lessivage et/ou de dispersion des polluants en cas d'infiltration),



□ le risque d'inondation existant pour une partie de la zone,  
il nous paraît plus pertinent d'envisager un rejet dans le réseau hydrographique de surface plutôt qu'une infiltration des eaux.

### **6.6.3. Adéquation précise des affectations proposées avec les niveaux de pollution du sol présents et après une éventuelle dépollution**

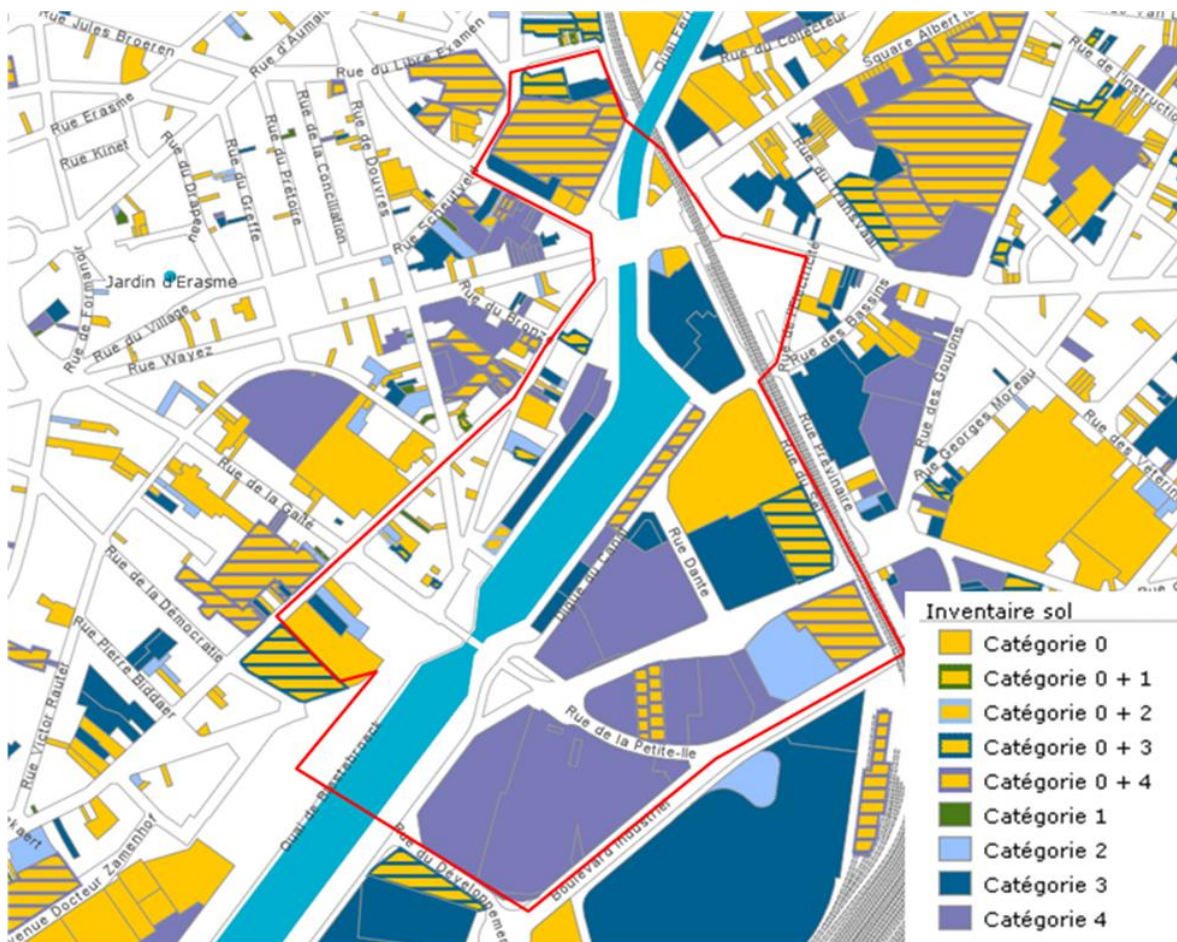
#### **A. Préambule**

D'une manière générale, il est totalement possible d'un point de vue technique de rendre compatible les affectations proposées avec les niveaux de pollution en présence. Il « suffit » de prévoir les mesures de gestion du risque adéquates.

#### **B. Niveaux de pollution présents en situation actuelle**

Comme le montre visuellement la Figure ci-dessous (extrait de la carte de l'état du sol à la date du 21 janvier 2016<sup>2</sup>), la surface du PPAS est couverte de parcelles classées dans les catégories 0 (jaune) et/ou 3 (bleu foncé) ou 4 (mauve) de l'inventaire de l'état du sol, soit des catégories impliquant des obligations d'études, de traitement ou de restrictions d'usage.

<sup>2</sup> La carte de l'état du sol publiée par l'IBGE est évolutive. Les informations sont mises à jour au fur et à mesure de l'avancée des études, des travaux. Les parcelles non reprises à l'inventaire sont laissées en blanc.



**Figure 7: Carte de l'inventaire de l'état du sol. Source: Géoportail de Bruxelles Environnement, 22 mars 2016**

En effet, l'ordonnance du 5 mars 2009 relative à la gestion et à l'assainissement des sols pollués implique des obligations différentes selon la catégorie de l'état du sol dans laquelle se trouve une parcelle :

- Catégorie 0 (jaune – parcelles potentiellement polluées, c'est-à-dire pour lesquelles il existe une présomption de pollution du sol, y compris les parcelles sur lesquelles s'exerce une activité à risque) : obligation de procéder à une reconnaissance de l'état du sol lors de certains faits générateurs (vente, demande de PE avec activité à risque, demande de PU, cessation d'une activité à risque, ...).
- Catégorie 1 (vert – parcelles respectant les normes d'assainissement) : aucune obligation.
- Catégorie 2 (bleu clair – parcelles respectant les normes d'intervention) : aucune obligation.
- Catégorie 3 (bleu foncé – parcelles ne respectant pas les normes d'intervention et pour lesquelles les risques sont ou ont été rendus tolérables) : nécessité d'un projet d'assainissement ou de gestion du risque préalablement à tous travaux d'excavation et/ou de pompage de l'eau souterraine (y compris dans le cadre d'un

6. Sols et eaux souterraines

rabattement). Nécessité d'un projet de gestion du risque en cas de levée d'une mesure de restriction d'usage, s'il y en a (cas fréquent de restriction d'usage : l'obligation de maintenir en place la dalle de béton existante).

- Catégorie 4 (mauve – parcelles ne respectant pas les normes d'intervention et à traiter ou en cours de traitement, c'est-à-dire en étude, en cours de travaux d'assainissement ou de mise en œuvre de mesures de gestion du risque) : obligation de traitement (étude et/ou assainissement et/ou mesures de gestion du risque).

Notons que la catégorie 0 peut être superposée à toutes les autres (si l'activité à risque reste en exploitation ou s'il existe une impossibilité technique partielle d'investigation de l'une ou l'autre activité à risque par exemple). Ces parcelles « superposées dans deux catégories » sont représentées en hachuré.

Schématiquement, la situation actuelle en termes de pollutions du sol et des eaux souterraines peut être représentée en déterminant 4 grandes catégories de terrain :

- Les terrains pollués (terrains repris en catégories 3 et 4 de l'inventaire de l'état du sol),
- Les terrains non pollués (terrains repris en catégories 1 et 2 de l'inventaire de l'état du sol),
- Les terrains potentiellement (voire probablement) pollués (terrains repris en catégorie 0 de l'inventaire de l'état du sol, à l'exception des terrains qui sont superposés dans une autre catégorie),
- Les terrains potentiellement non pollués (terrains non repris à l'inventaire de l'état du sol).

La figure suivante identifie sur plan ces 4 grandes catégories de terrain. Les contours attribués à l'une ou l'autre de ces 4 catégories dépend à la fois du découpage cadastral et des contours connus des pollutions existantes. Par exemple, si une tache de pollution déborde sous une voirie, cette dernière sera considérée dans le contour de pollution même si elle n'est pas reprise à l'inventaire de l'état du sol car non cadastrée. De même, si une parcelle est reprise comme étant polluée sur la carte de l'état du sol mais que les informations disponibles permettent de déterminer qu'une zone de la parcelle est polluée mais pas le reste, seule la zone polluée sera considérée comme polluée. Les voiries qui ne sont pas incluses dans un contour connu de pollution ne sont pas considérées.

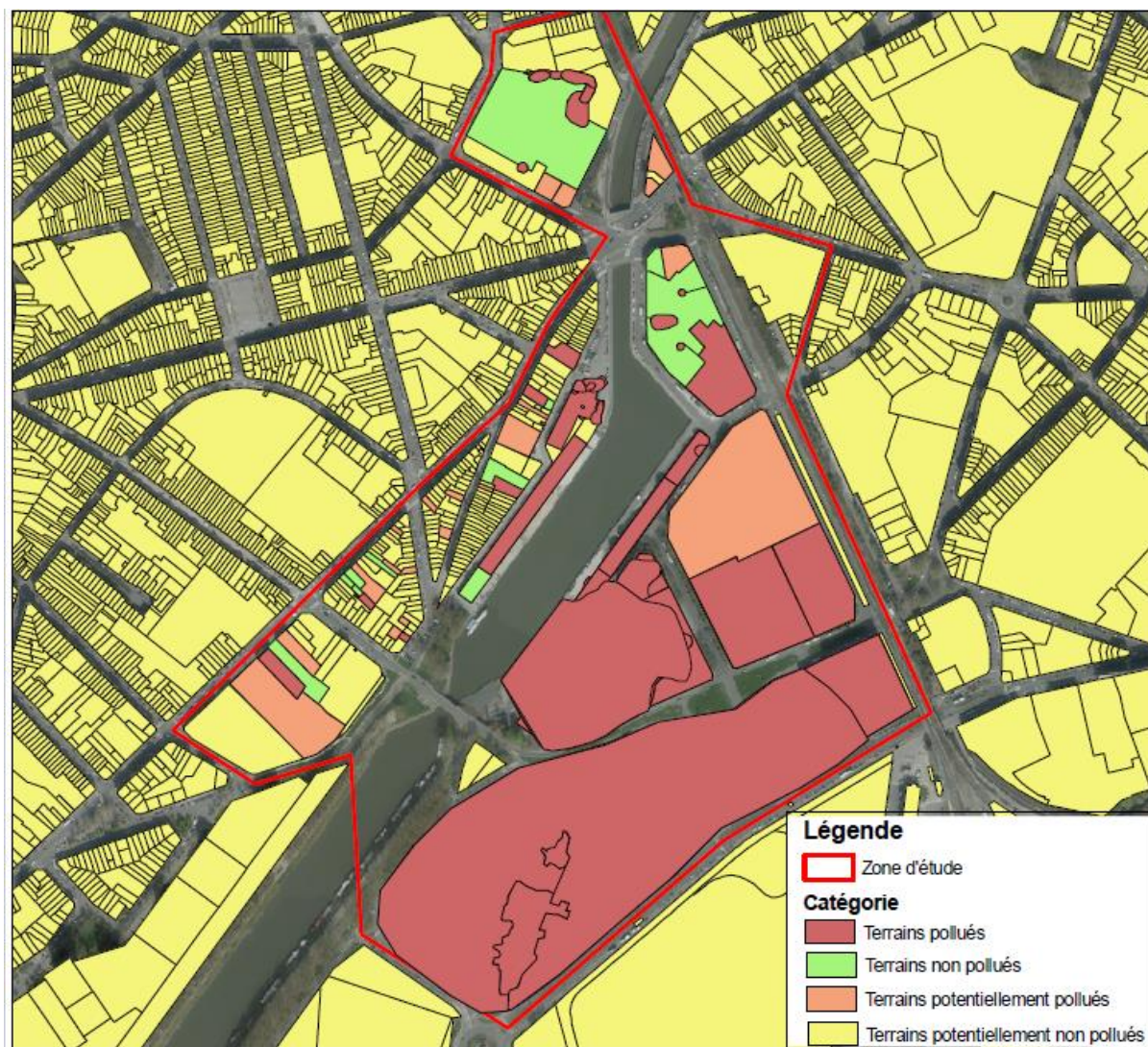


Figure 8: Situation existante en termes de pollution du sol et des eaux souterraines.

### C. Comparaison des variantes en termes d'impact des affectations proposées sur les niveaux de pollution du sol

#### C.1. *Considérations réglementaires générant cet impact*

L'attribution d'une catégorie de l'état du sol à une parcelle se fait par rapport à la comparaison des teneurs en polluants dans le sol et dans l'eau souterraine par rapport à deux normes, définies dans l'AGRBC du 8 octobre 2015 déterminant les normes d'intervention et les normes d'assainissement :

- les normes d'assainissement, qui sont les concentrations en polluants du sol et de l'eau souterraine sous lesquels les risques pour la santé humaine et/ou pour l'environnement sont considérés comme nuls, et qui permettent au sol de remplir toutes ses fonctions ;
- les normes d'intervention, qui sont les concentrations en polluants du sol et de l'eau souterraine au-delà desquelles les risques pour la santé humaine et/ou pour l'environnement sont considérés comme non négligeables, et un traitement de la

6. Sols et eaux souterraines

pollution est requis (la réalisation d'une étude détaillée correspond déjà à un traitement de la pollution au regard de la législation « sols »).

Les normes d'intervention pour le sol sont établies sur base de trois classes de sensibilité correspondantes à des zones du PRAS. En ce qui concerne les zones de forte mixité (ZFM) et les zones d'entreprises en milieu urbains (ZEMU), chaque parcelle est versée dans la classe de sensibilité correspondant à sa situation existante de fait. La mise en œuvre du PPAS, en changeant les affectations du sol et/ou les utilisations de fait, a un impact sur le niveau des normes d'intervention et donc sur les catégories de l'état du sol des différentes parcelles.

Notons que les normes d'assainissement du sol, ainsi que les normes d'assainissement et d'intervention pour l'eau souterraine sont fixées, pour chaque paramètre, de manière indépendante à l'affectation ou à l'utilisation réelle du terrain.

En situation actuelle, les normes en vigueur au droit du périmètre du PPAS sont principalement de type industriel (les normes industrielles concernent 63 % de la superficie cadastrée). La mise en œuvre du PPAS se traduira par une modification des normes à considérer. En terme normatif, les différents scénarii de spatialisation proposés mènent tous à un glissement plus ou moins important de parcelles de la classe de sensibilité « zone industrielle » vers la classe de sensibilité « zone d'habitat ».

Alors que les terrains en catégorie 1 le resteront (les normes d'assainissement étant définies indépendamment de l'affectation du terrain au PRAS), certains terrains passeront probablement mécaniquement de catégorie 2 vers la catégorie 3 (ou 4, voir ci-dessous), uniquement par le biais du changement de norme imposé.

La catégorisation des parcelles à l'inventaire de l'état du sol ne dépend pas uniquement des normes considérées. La différence entre les catégories 3 et 4 traduit le caractère tolérable ou non des risques, notamment d'exposition des personnes. Il est évident que l'utilisation qui est faite d'un terrain conditionne directement le niveau de risque. La présence d'un risque d'exposition des personnes en situation concrète actuelle ou projetée nécessite la mise en œuvre de mesures de gestion du risque (la catégorie 4 de l'inventaire de l'état du sol étant de ce fait transitoire). Ces mesures visent soit à diminuer les concentrations en substances polluantes (assainissement partiel – 50 % des mesures de gestion du risque d'après les statistiques obtenues de la sous division Sols de l'IBGE<sup>3</sup>), soit à supprimer l'une ou l'autre voie d'exposition (par exemple via la mise en place d'une dalle de béton – 30 % des cas – ou via un rehaussement du sol – 20 % des cas – pour éviter tout contact avec le sol contaminé). Notons qu'un assainissement total de la pollution n'est requis que pour les pollutions pour lesquelles un pollueur a pu être mis en évidence (application du principe du « pollueur-payeur »).

Conformément à l'article 32 de l'Ordonnance du 5 mars 2009, une étude de risque est valide tant que les éléments pris en compte par cette étude pour évaluer les risques d'exposition des personnes, d'atteinte aux écosystèmes et de dispersion, y compris les données de l'étude détaillée et l'affectation planologique du sol, n'ont pas été modifiés. La mise en œuvre du PPAS entraîne donc automatiquement une annulation des conclusions des études de risque réalisées. Cela concerne les terrains pour lesquels une évaluation des risques s'est avérée nécessaire, soit les terrains repris en catégorie 3 ou 4 à l'inventaire de l'état du sol.

<sup>3</sup> Statistiques obtenues en 2011

Au final, la création effective de logement sur des parcelles auparavant utilisées à des fins industrielles (ce qui est le cas, de manière plus ou moins marquée selon les *scenarii* envisagés) fera probablement passer des terrains de la catégorie 2 (parcelles respectant les normes d'intervention) ou 3 (parcelles présentant un dépassement des normes d'intervention mais pour lesquelles les risques sont gérés) à la catégorie 4 (parcelles présentant un risque d'exposition des personnes et/ou de dispersion et/ou pour les écosystèmes) de l'inventaire de l'état du sol, de sorte que des travaux s'avèreront probablement nécessaires pour permettre une adéquation du terrain avec sa nouvelle vocation de logement.

### C.2. Comparaison des variantes

L'impact normatif évoqué ci-avant diffère selon les scénarii envisagés.

D'une manière générale, les 3 scénarii de spatialisation, de même que le scénario tendanciel, mènent (1) à la prise en compte de normes plus strictes et (2) à l'augmentation des risques d'exposition aux pollutions en présence sur une superficie plus ou moins importante de la zone d'étude.

Les terrains susceptibles de nécessiter des travaux d'assainissement ou de gestion du risque pour permettre une adéquation entre les affectations prévues et les niveaux de pollution du sol sont ceux qui sont repris soit :

- en catégorie 4 de l'inventaire de l'état du sol (soit les terrains présentant des pollutions non gérées en situation actuelle), quel que soit leur affectation projetée (nous partons de l'hypothèse qu'aucun terrain actuellement voué à de l'habitat sera en situation projetée à vocation exclusivement industrielle),
- soit en catégorie 2 ou en catégorie 3 (dépassement des normes d'assainissement mais pas d'intervention ou dépassement des normes d'intervention mais avec risques gérés en situation actuelle), si ces terrains sont actuellement utilisés à des fins productives et feront l'objet dans le futur d'une utilisation au moins partiellement vouée à de l'habitat.

Notons que les terrains qui sont à la fois repris dans en catégorie X (avec X = 1, 2, 3 ou 4) et en catégorie 0 (soit des terrains présentant des activités à risque en cours d'exploitation par exemple), sont considérés comme appartenant à la catégorie X.

Ces terrains sont appelés dans la suite du texte les terrains « à potentielle inadéquation ».

Afin de permettre une comparaison des différents scénarii de spatialisation, une carte reprenant les terrains « à potentielle inadéquation » a été dressée pour chaque scénario.

Plusieurs hypothèses ont été prises pour pouvoir établir ces cartes :

- les terrains qui sont déjà actuellement « à potentielle inadéquation », à savoir les terrains repris, en situation actuelle, en catégorie 4 de l'inventaire de l'état du sol sont définis sur base du parcellaire cadastral actuel ou, dans la mesure du possible sur base des contours réels de pollution (seule la zone réellement polluée d'une parcelle en catégorie 4 est considérée, par exemple),
- les autres terrains « à potentielle inadéquation » (soit ceux repris en catégorie 2 et 3 de l'inventaire de l'état du sol) sont définis selon un parcellaire cadastral futur

6. Sols et eaux souterraines

supposé, défini sur base des contours des différentes fonctions représentées dans un ilot,

- La parcelle en catégorie 0 située au droit de l'ilot 13 est assimilée à une parcelle polluée en raison de la probabilité jugée très importante d'y rencontrer une pollution. Cette probabilité est jugée importante en raison du nombre d'activités à risques qui y sont exploitées et du type d'activité (peinture, travail des métaux, entretien de véhicules, ...),
- en cas d'utilisation différente entre rez-de-chaussée et étages, l'utilisation la plus stricte est considérée.

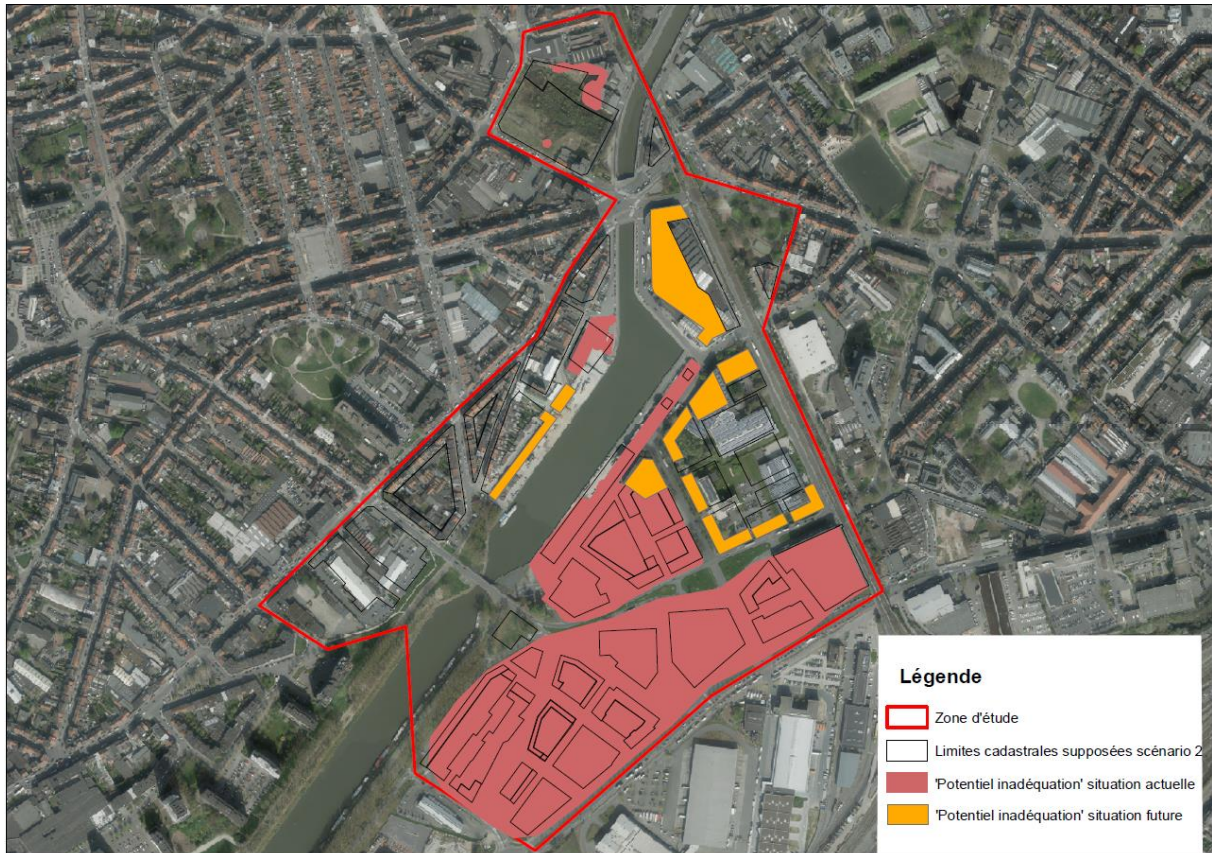
Les différentes cartes établies sur cette base sont reprises ci-dessous.

Scénario 1 :

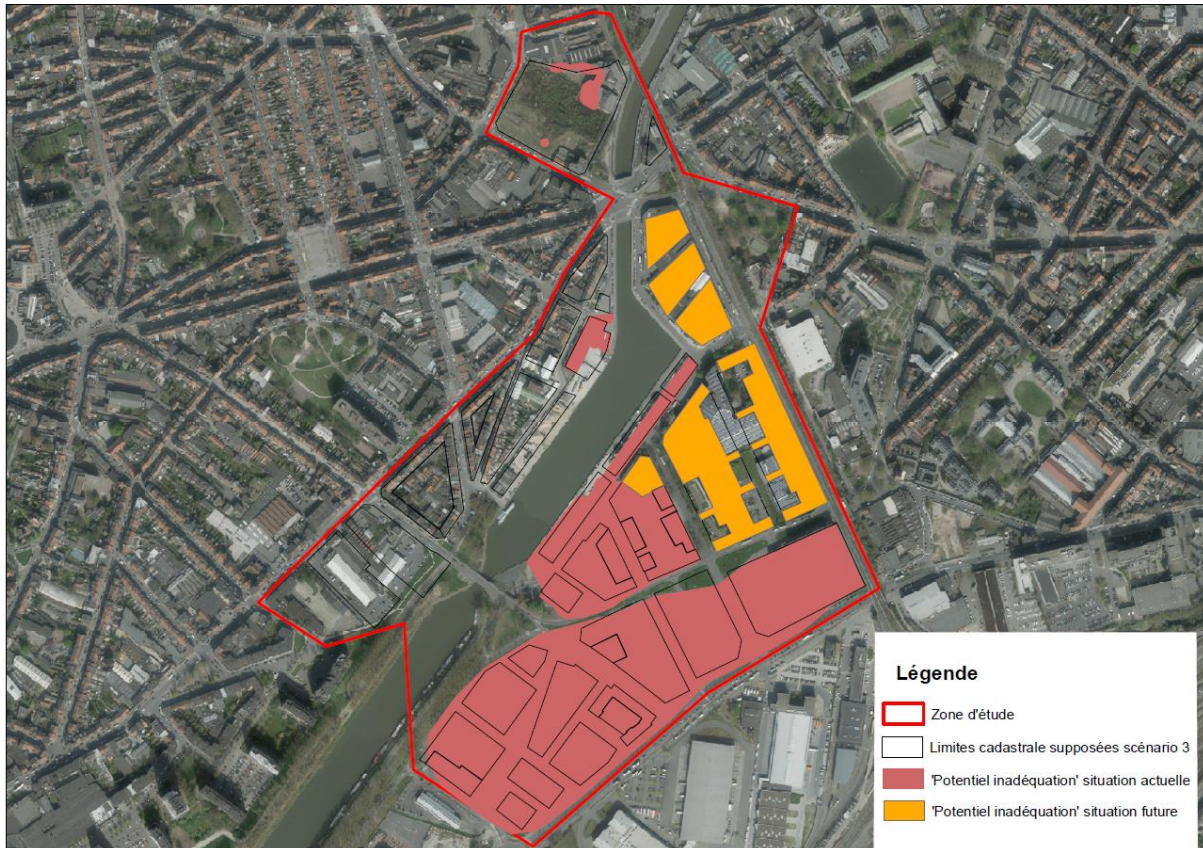




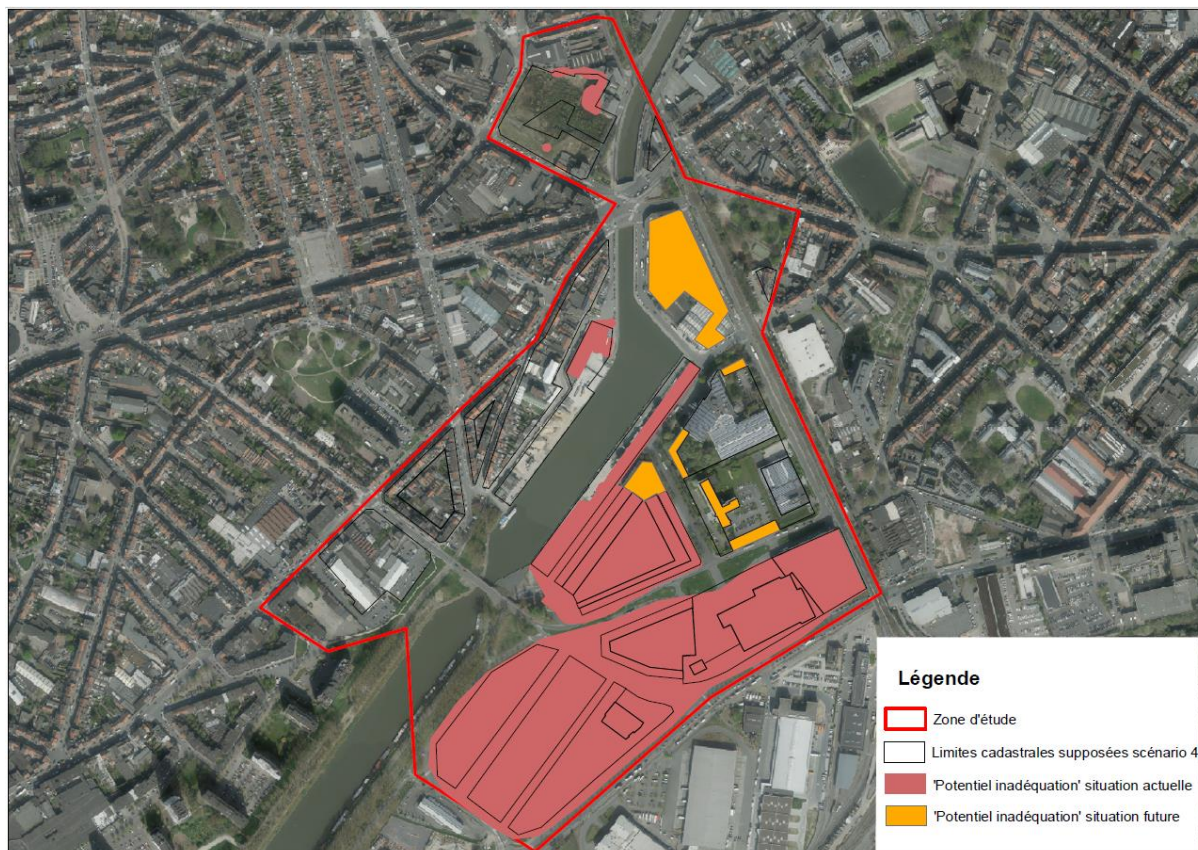
Scénario 2 :



Scénario 3 :



Scénario tendanciel :



**Figure 9: Localisation des zones à « potentielle inadéquation » en fonction du scénario considéré.**

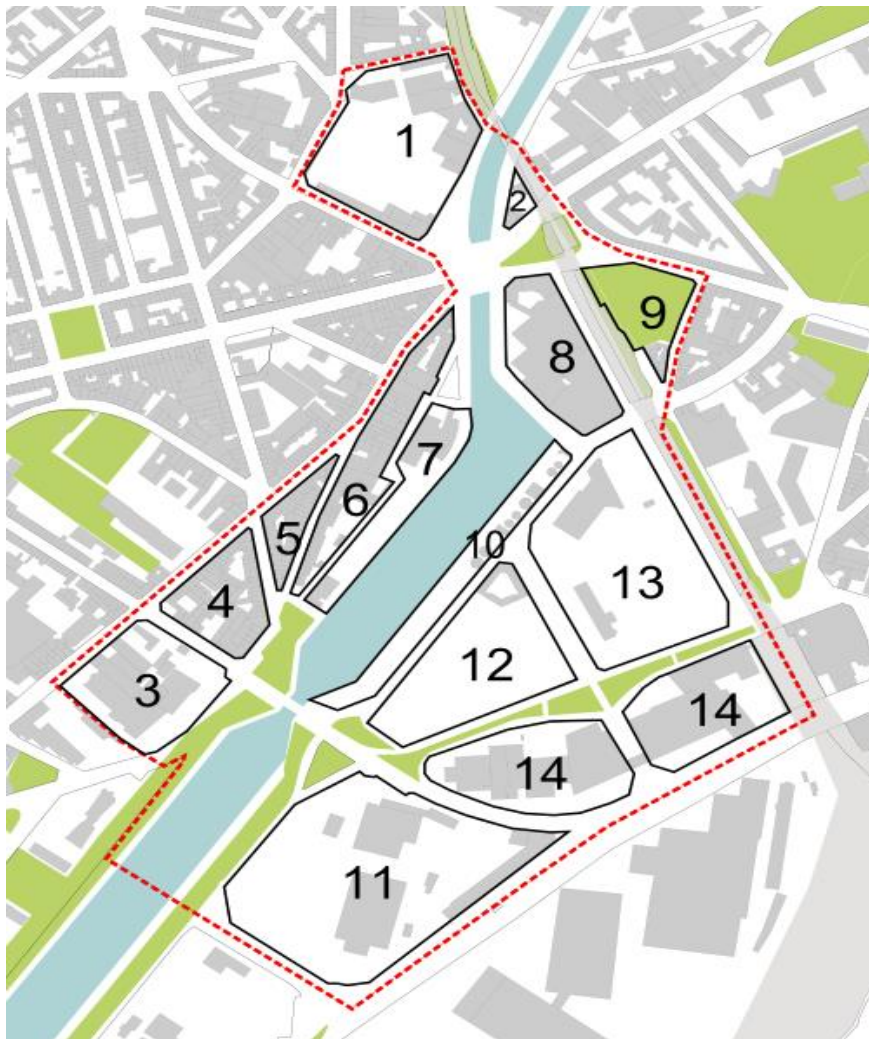
En situation actuelle, 36,08 % de la superficie totale du PPAS (calculée comme étant la superficie comprise dans le périmètre de la zone d'étude, y compris les voiries, mais à l'exception de la zone couverte par le canal) est considérée comme étant à « potentielle inadéquation », car déjà reprise en catégorie 4 de l'inventaire de l'état du sol, donc devant déjà faire l'objet d'un traitement.

Les quatre variantes de spatialisation étudiées mènent à un accroissement de la superficie « à potentielle inadéquation » par rapport à la superficie totale du PPAS. L'ampleur de cet accroissement diffère d'un scénario à l'autre. Le scénario tendanciel est celui qui minimise le plus la superficie à « potentielle inadéquation » : + 3,92 %. A l'inverse, le scénario 3 engendre l'accroissement de superficie qui devra probablement faire l'objet d'un traitement le plus important : + 8,81 %. Les scénarios 2 et 1 sont intermédiaires (respectivement + 5,33 % et + 6,51 %).

## D. Comparaison des variantes en termes d'impact des niveaux de pollution du sol sur les affectations proposées

### *D.1. Nécessité de mise en œuvre de travaux et de mesures de gestion du risque et identification des points noirs*

Quel que soit le scénario choisi, des travaux et de mesures de gestion seront nécessaires pour permettre une adéquation entre les affectations prévues et les niveaux de pollution constatés. Cette affirmation est particulièrement vraie pour les îlots 7, 10, 11, 12 et 14 mentionnés à la Figure suivante.



**Figure 10: Identification des îlots.**

Les deux gros points noirs identifiés sont les îlots 10+12 et 11.

Les îlots 10 et 12 sont, à peu de choses près, intégralement pollués par des hydrocarbures pétroliers : 26.600 m<sup>2</sup> de sol seraient pollués (sur une superficie estimée à 27.900 m<sup>2</sup>) aux huiles minérales sur environ 3 m de profondeur, soit 79.800 m<sup>3</sup> selon une étude menée en

2006 par Ageco. Cela représente environ 145.000 tonnes de terres polluées. Toujours selon Ageco (2006), la nappe est contaminée sur une surface estimée à 22.500 m<sup>2</sup>, soit un volume de sous-sol estimé à 83.000 m<sup>3</sup>. Deux couches flottantes existent et couvrent une superficie de 8640 m<sup>2</sup>. La quantité de produit pur dans le sol et l'eau est estimée à 1330 m<sup>3</sup> dont 700 m<sup>3</sup> dans les couches flottantes. L'étude de risque réalisée en 2006 par Ageco, conclut à la présence d'un risque humain en cas de mise en place d'habitations. Par ailleurs, conformément au Code de Bonnes Pratiques pour l'Etude de Risque, l'existence même d'une couche flottante de produit pur implique l'existence par défaut d'un risque non tolérable. Nous estimons que la mise en œuvre du PPAS (quelle que soit l'affectation proposée) passera au minimum par l'excavation complète des couches flottantes, ce qui représente une excavation minimale de l'ordre de 26.000 m<sup>3</sup> (près de 50.000 tonnes) de terres polluées.

L'îlot 11 a déjà fait l'objet de travaux d'assainissement de grande envergure entre avril et octobre 2013 (obligation de traitement suite à la cessation d'activité d'Univar) : excavation, jusqu'à 7 m-n de 47.000 tonnes de terres polluées, couplé à un rabattement de la nappe (avec traitement de l'eau pompée). Au terme de ces travaux, il est encore prévu de vérifier la dégradation naturelle de la plume de contamination sur base d'un monitoring prévu entre 2014 et 2039. Si l'efficacité de la dégradation naturelle s'avère insuffisante, une barrière réactive pourrait être mise en place à hauteur de la rue de la Petite Ile. Par ailleurs, une partie du site devra encore faire l'objet de travaux d'assainissement actif. Il est question, sur base d'un projet d'assainissement rédigé en 2014 par URS, d'excaver des terres jusqu'à 18 m-n ou de les traiter par voie thermique. Une étude de risque a été réalisée en 2015 par Universoil et conclut en la présence de risques humains en cas de mise en place du logement sur le site sans « mesure particulière », c'est-à-dire sans mesure définie au-travers d'un projet de gestion du risque dûment approuvé par Bruxelles Environnement – IBGE. Des travaux complémentaires (de nature inconnue sur base des informations à notre disposition) sont nécessaires à ce niveau pour permettre l'utilisation de cette zone à des fins d'habitat.

Notons que l'îlot 1 a déjà fait l'objet d'importants travaux d'assainissement dans le passé et a récemment fait l'objet d'un projet de gestion du risque (RSK, 2015) pour l'excavation complémentaire de deux noyaux de pollution jusque sous des « valeurs de risques », dont les modalités de calculs nous sont inconnues (on peut cependant espérer qu'elles tiennent compte de l'affectation projetée).

#### D.2. Comparaison des variantes quant aux contraintes « pollution » liées à l'implantation des zones de pleine-terre

Certaines zones du périmètre du PPAS nécessitent d'être couvertes par une dalle de béton à des fins de gestion du risque. La transformation de ces zones en zones de pleine-terre nécessite donc la réalisation de travaux de gestion du risque passant au minimum par une excavation partielle des terres polluées (par exemple au minimum le remplacement de l'horizon de surface par des terres propres). Afin de limiter les incidences de ces travaux, il est préférable, d'implanter les zones de pleine-terre en dehors de ces zones nécessitant un confinement de la pollution.

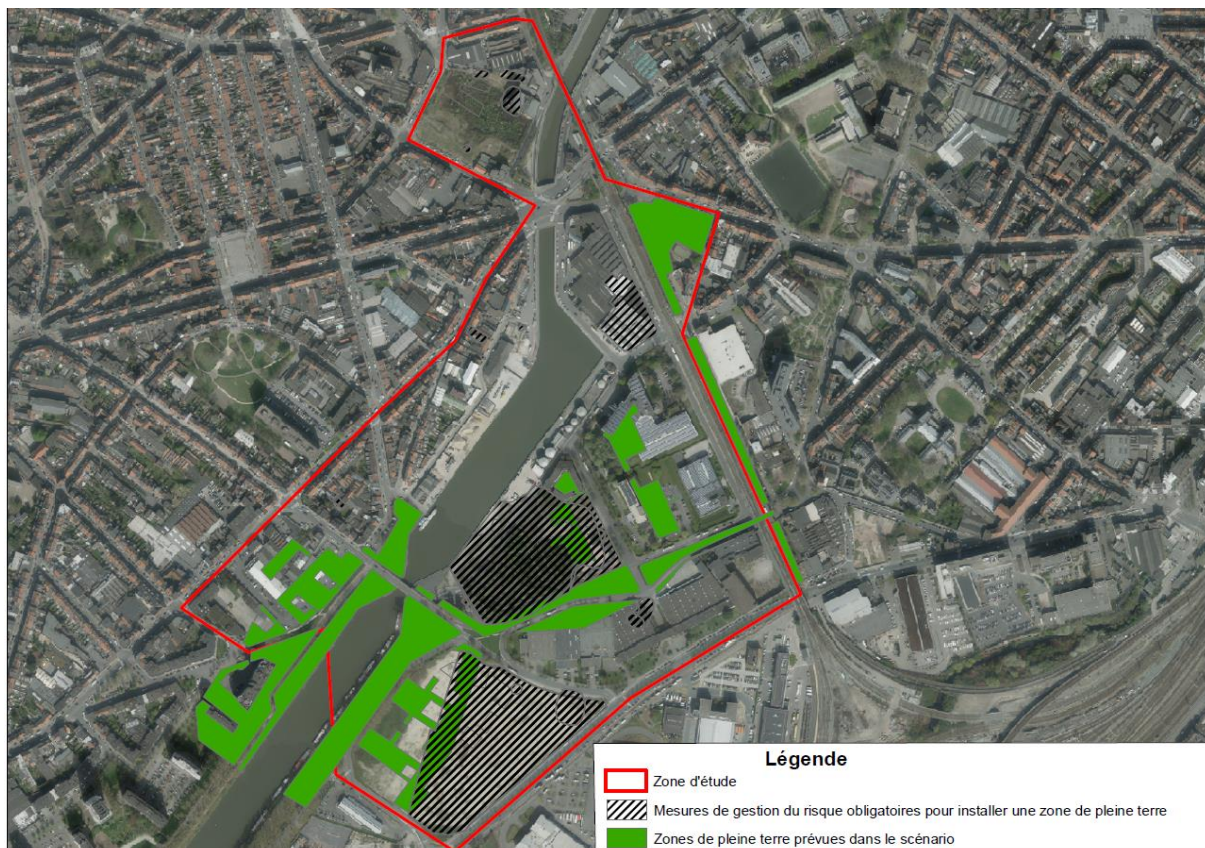
6. Sols et eaux souterraines

De même, il est jugé préférable de ne pas implanter les zones vertes aux endroits qui devront être excavés, soit en raison de la nécessité d'assainissement (cas des pollutions dites uniques<sup>4</sup>), soit afin de retirer les couches flottantes d'hydrocarbures.

Les différentes variantes de spatialisation ont été comparées sur base de la superficie de zones de pleine-terre implantées dans des zones défavorables à l'implantation de zones de pleine-terre.

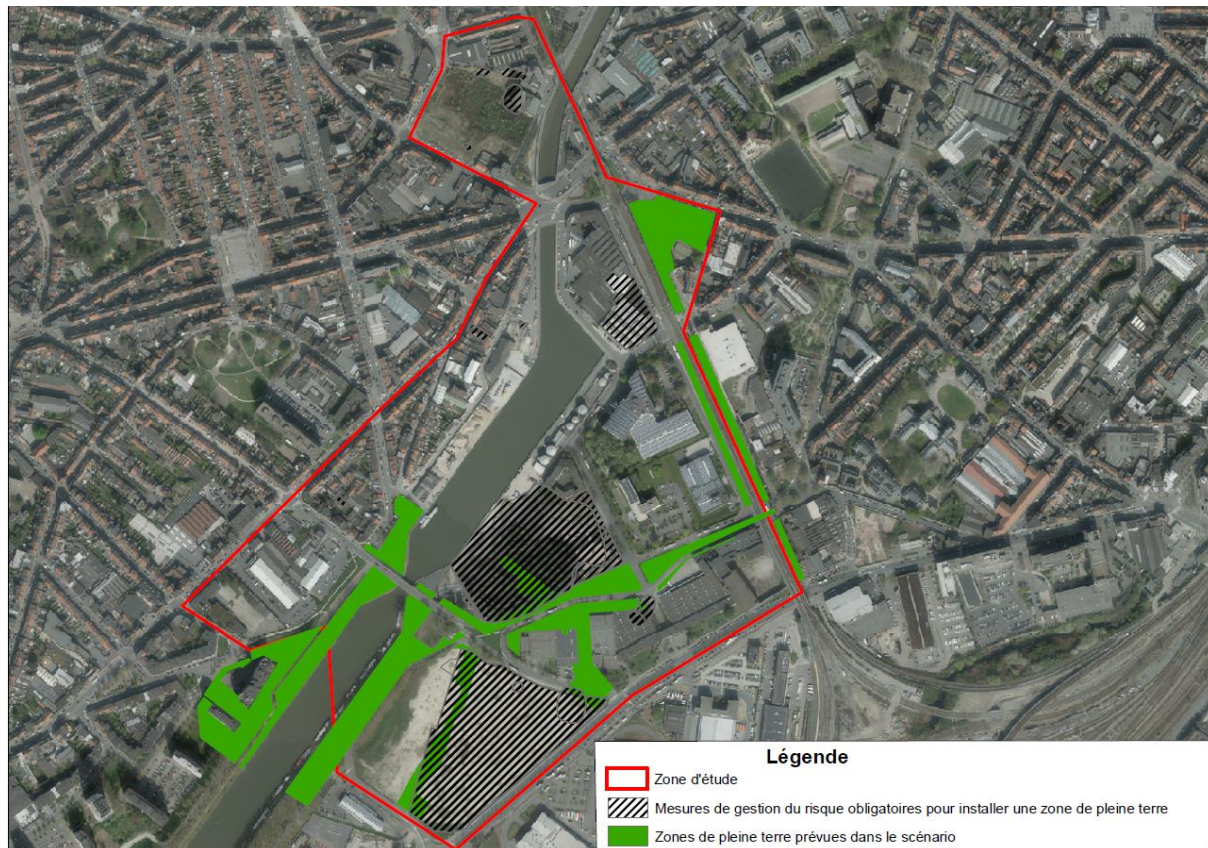
Les plans suivants reprennent, pour chaque variante, la localisation des zones de pleine-terre supposées (soient toutes les zones vertes non situées sur des toitures, vu l'incertitude quant à la localisation des infrastructures souterraines) par rapport aux zones jugées défavorables à l'implantation des zones de pleine-terre.

Scénario 1 :

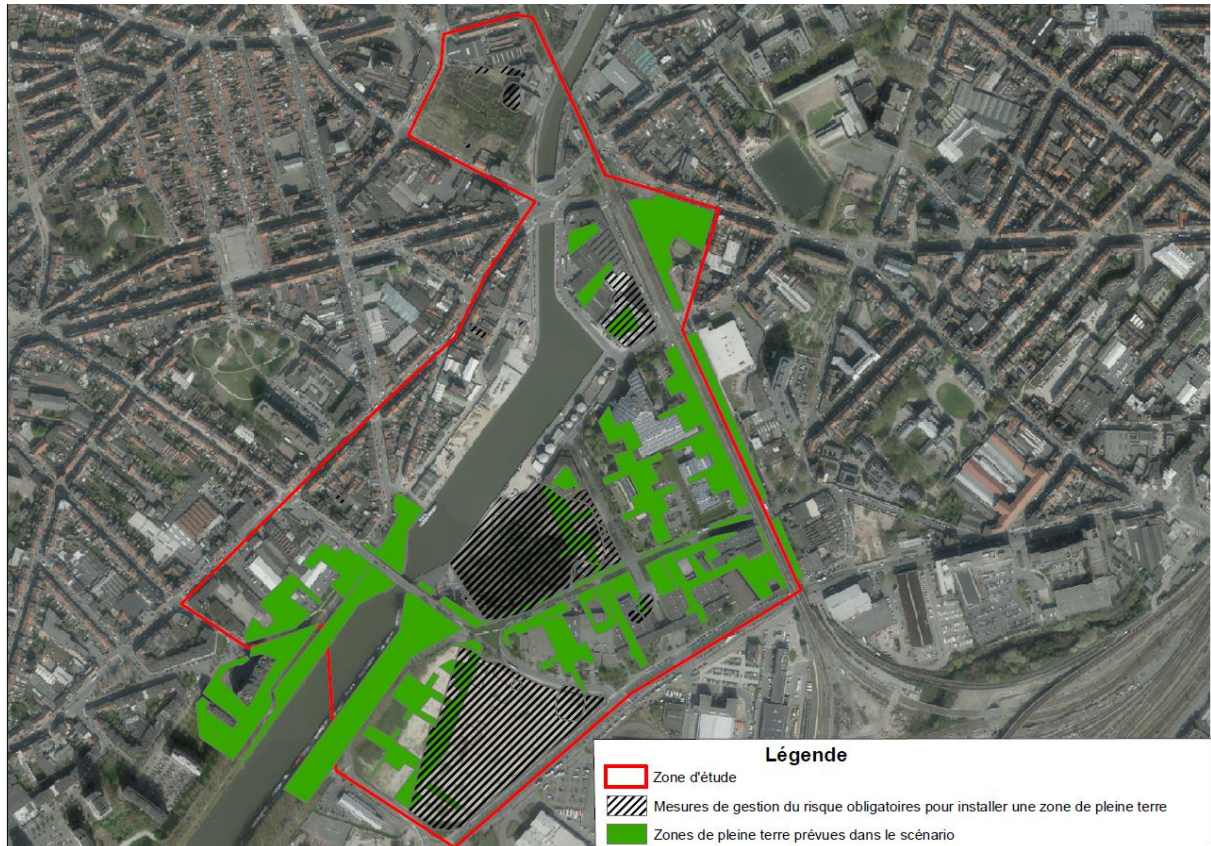


<sup>4</sup> Une pollution unique est une pollution qui a été causée par un propriétaire, un exploitant, ou s'il a été causée après le 20/01/2005, par quelqu'un de bien identifié. Les pollutions uniques doivent être assainies en vertu du principe du « pollueur-payeur »

Scénario 2 :

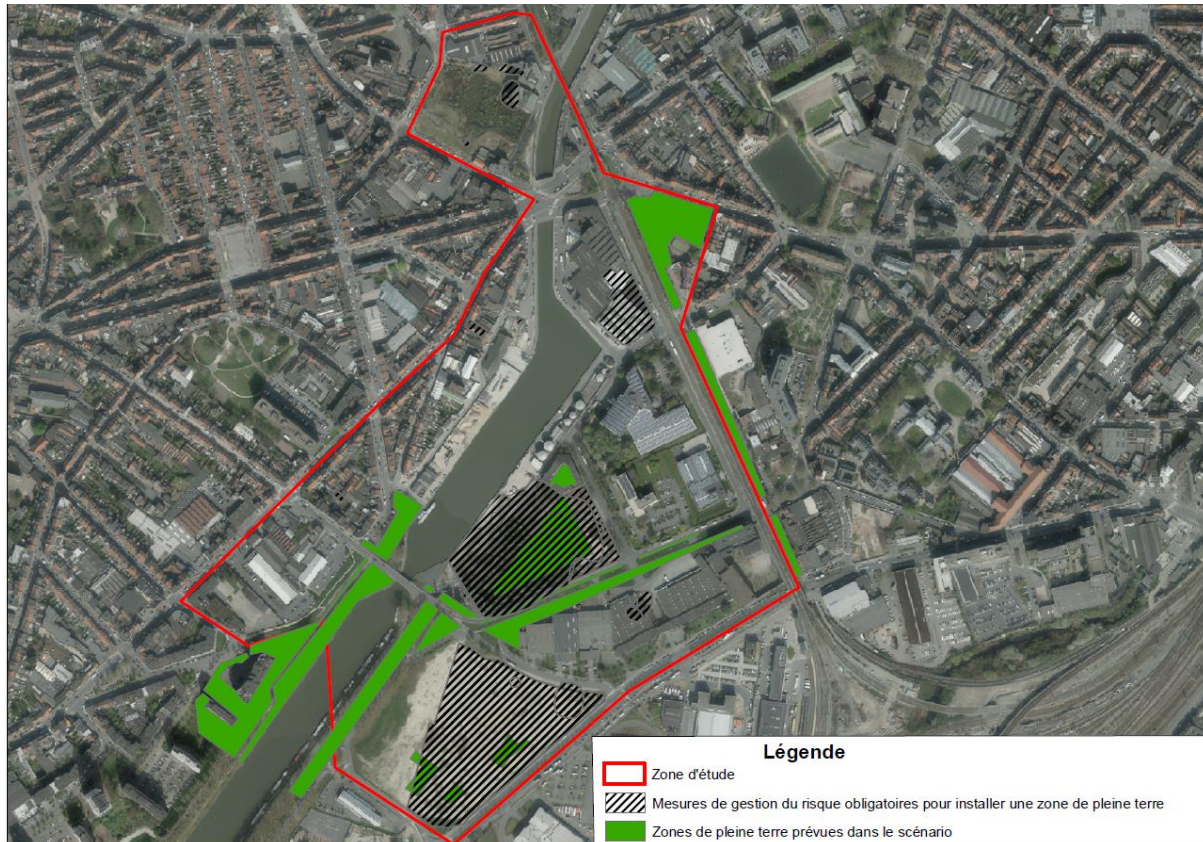


Scénario 3 :





Scénario 4 tendanciel :



**Figure 11: Localisation, pour chaque variante, des zones de pleine-terre présumées par rapport aux zones jugées défavorables à l'implantation des zones de pleine-terre.**

La superficie cumulée des zones de pleine-terre implantées dans des zones *a priori* défavorables à l'implantation de telles zones de pleine-terre diffère peu d'une variante à l'autre. Les variantes les moins bonnes à cet égard sont les variantes 3 et 4, pour lesquelles les superficies de zones de pleine-terre installées dans des zones défavorables atteignent respectivement 10.589 et 10.891 m<sup>2</sup>. A l'inverse, la variante 2 (7731 m<sup>2</sup>) minimise l'implantation de zones vertes dans des zones *a priori* défavorables. La variante 1 (9055 m<sup>2</sup>) est intermédiaire.

En corrigeant cette analyse par rapport à la superficie totale des zones de pleine-terre, il apparaît en réalité que la variante 3 est celle qui, proportionnellement à la superficie totale des zones de pleine-terre projetées, implante de manière la plus favorable les zones vertes (seulement 11,9 % des zones vertes sont implantées dans des zones *a priori* défavorables). A l'inverse, la variante 4 est celle qui implante les zones de pleine-terre de la manière la moins favorable : 27,5 % des zones de pleine-terre se trouvant dans des zones *a priori* défavorables. Les variantes 1 et 2 se trouvent entre ces deux extrêmes (respectivement 13,7 et 15,6 % de zones de pleine-terre implantées dans des zones *a priori* défavorables).

Notons que les mauvais résultats de la variante 4 à ce niveau sont liés au maintien d'une zone de pleine-terre au droit de l'ilot 12.

## E. Détermination des options de spatialisation favorables ou défavorables sur base du niveau de pollution actuel

### E.1. Zones favorables et défavorables à l'implantation d'infrastructures souterraines

Certaines zones devront faire l'objet d'importants travaux d'excavation, soit en vue de supprimer une couche flottante d'hydrocarbures (et donc les risques qu'elle implique), soit parce que des pollutions devant être assainies sont présentes. Vu qu'elles devront de toute manière être excavées, ces zones sont particulièrement propices à l'installation d'infrastructures souterraines.

A l'inverse, les zones présentant des pollutions du sol et/ou de l'eau souterraine dans les trois premiers mètres qui ne doivent pas faire l'objet de travaux d'excavation sont jugées *a priori* défavorables à l'implantation d'infrastructures souterraines, car le creusement de ces installations génèrent des flux de déchets (terres excavées et eaux pompées polluées) nécessitant de prendre des mesures spécifiques et coûteuses. Notons qu'il importe de nuancer le côté défavorable de l'installation d'infrastructures souterraines. Dans certains cas, la mise en œuvre de telles infrastructures peut être une opportunité à la suppression d'une pollution par exemple. Le côté défavorable doit être jugé au cas par cas (d'où le « *a priori* défavorable »).

La figure suivante reprend les zones qui sont jugées favorables et celles qui sont jugées *a priori* défavorables à l'installation d'infrastructures souterraines. Le solde de la superficie est jugé neutre.



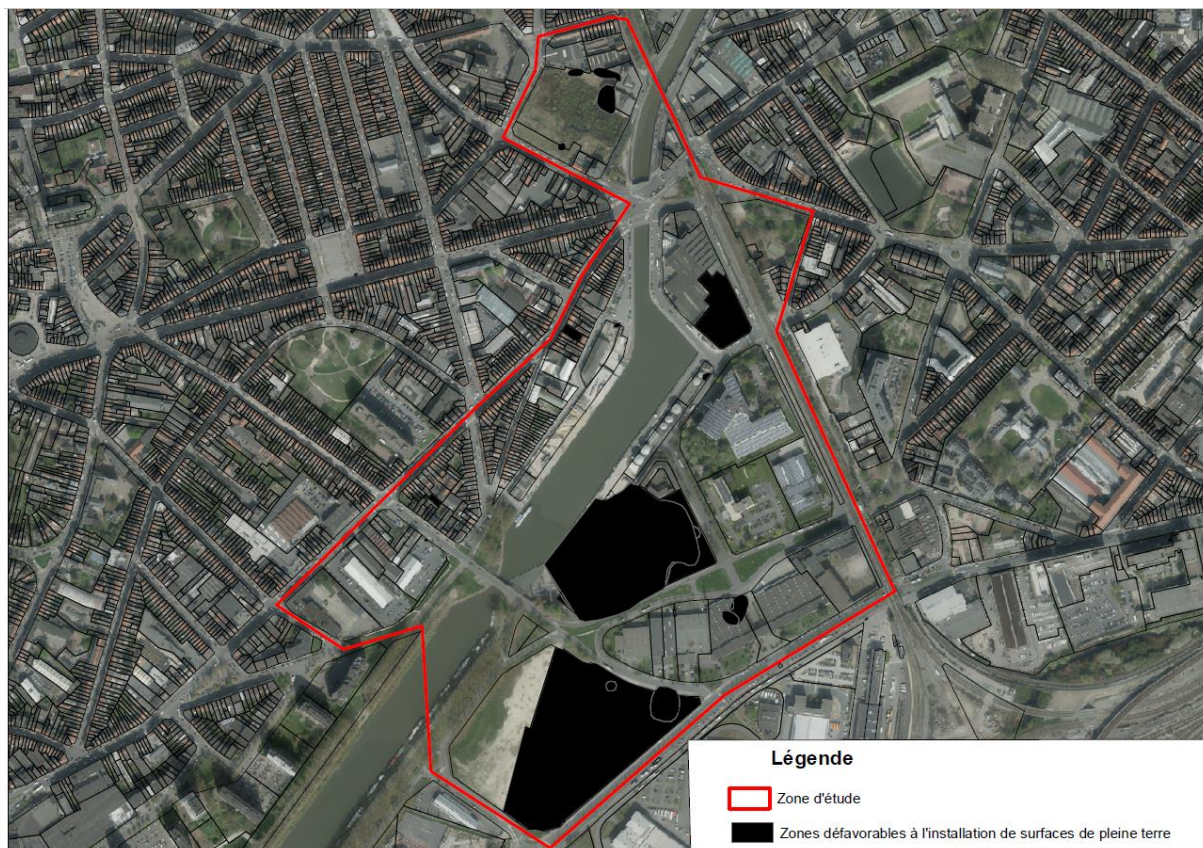
Figure 12: Localisation des zones jugées favorables ou *a priori* défavorables à l'implantation d'infrastructures souterraines.

### E.2. Zones défavorables à l'implantation de zones de pleine-terre

Comme expliqué au point D.2 ci-avant, les zones suivantes sont jugées *a priori* non favorables à l'implantation de zones de pleine-terre :

- Les zones qui nécessitent d'être couvertes par une dalle de béton à des fins de gestion du risque,
- Les zones qui devront être excavées en raison de la nécessité d'assainissement,
- Les zones qui devront être excavées afin de retirer les couches flottantes d'hydrocarbures.

Ces zones jugées *a priori* défavorables à l'implantation de zones de pleine-terre sont reprises sur la carte ci-dessous.

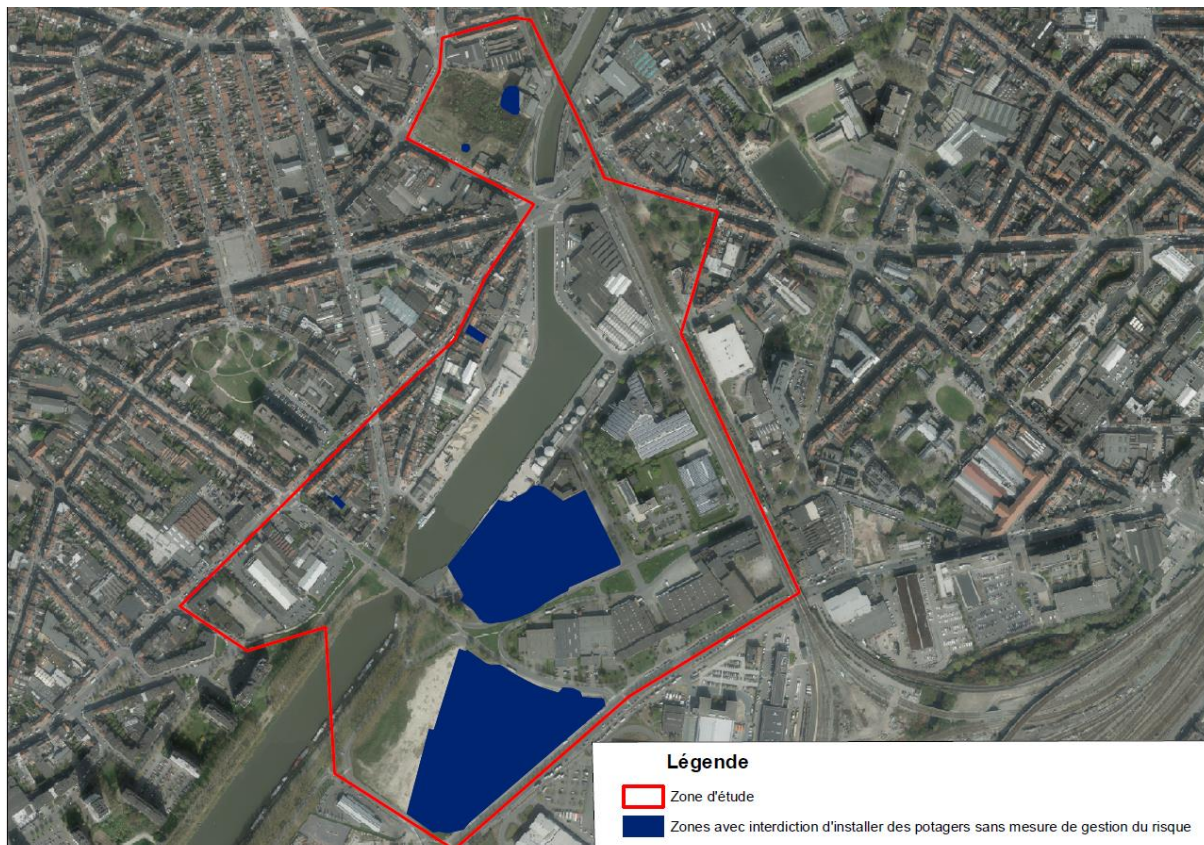


**Figure 13: Localisation des zones jugées *a priori* défavorables à l'implantation de zones de pleine-terre.**

Notons que la superficie des zones qui nécessitent d'être couvertes par une dalle de béton à des fins de gestion du risque d'augmenter dans le cadre de la mise en œuvre du PPAS, en raison de l'implantation de logements sur des parcelles actuellement à vocation uniquement industrielle (voir point C ci-avant).

*E.3. Zones pour lesquelles la mise en place de potagers ne peut se faire sans mesure de gestion du risque préalable*

Les terrains pour lesquels les études de risque réalisées jusqu'à présent ont montrés que les niveaux de pollution en présence sont incompatibles avec la possibilité de mettre en place des potagers (sans mesures de gestion appropriées) ont été reportés sur le plan suivant.



**Figure 14: Localisation des zones pour lesquelles la mise en place de potagers ne peut se faire sans mesure de gestion du risque préalable.**

Ce plan est très incomplet, dans la mesure où la plupart des études de risque réalisées à ce stade, l'ont été sur base d'un scénario exclusivement industriel, et n'ont donc pas pris en considération la possibilité de pouvoir mettre en œuvre des potagers. Les zones non reprises sur le plan ne sont donc pas forcément favorables à la mise en place de potagers.

*E.4. Zones pour lesquelles des mesures de gestion du risque sont nécessaires pour permettre la mise en œuvre de logements*

Une zone est grevée d'une restriction d'usage visant à interdire la mise en œuvre de logements, sans mesures de gestion du risque préalables. Cette zone est reprise sur le plan ci-dessous.



**Figure 15: Localisation des zones pour lesquelles des mesures de gestion du risque sont nécessaires pour permettre la mise en oeuvre de logements.**

#### **6.6.4. Faisabilité des gabarits et des niveaux souterrains en fonction de l'aptitude du sol à accueillir les affectations envisagées**

D'après les informations tirées de la carte géotechnique 31.3.7 de Bruxelles, le sol se compose d'une couche de remblais surmontant principalement des argiles alluviales qui incluent localement des passées tourbeuses ou, sur une partie de la rive gauche, des limons. Les premières couches en présence sont donc peu portantes.

Par ailleurs, la nappe alluviale est globalement proche de la surface (entre 1,5 et 5,5 m-nl selon la partie du périmètre considérée). La construction d'infrastructures en sous-sol nécessitera donc la plupart du temps de rabattre la nappe, ce qui induit un risque de tassement dans les zones présentant des passées tourbeuses.

Le contexte géologique et hydrogéologique est donc, de base, peu favorable à la construction de gabarits importants ou d'infrastructures souterraines. Néanmoins, des solutions techniques couramment utilisées permettent de s'affranchir de ces contraintes (fondation sur pieux, rabattement dans une enceinte de confinement, ...). Pour autant que toutes les mesures de stabilité nécessaires soient prises, les gabarits prévus sont réalisables.

### **6.6.5. Impact de l'urbanisation et des aménagements publics sur l'alimentation de la nappe phréatique**

L'impact de l'urbanisation et des aménagements publics sur l'alimentation de la nappe est double :

- D'une part, l'alimentation de la nappe dépend directement des surfaces imperméabilisées,
- D'autre part, la construction d'infrastructures en sous-sol est susceptible de modifier la piézométrie locale par la création « d'effets barrages ».

En situation actuelle une grande partie de la zone d'étude est en friche et n'est pas couverte d'un quelconque revêtement imperméable. Il s'agit plus particulièrement des ilots 1, 11 et 12 présentés à la section 6.1.3. L'intensification de l'urbanisation, particulièrement marquée en rive droite et au niveau de l'ilot Shell (ilot 1), se traduira, quel que soit le scénario de spatialisation, par une augmentation importante du taux d'imperméabilisation de la zone par rapport à la situation existante. Ce taux d'imperméabilisation, calculé sur base des superficies des zones de pleine-terre et de la superficie totale du périmètre d'étude, en ce compris les voiries, mais à l'exception du canal, sera compris entre 81 % pour le scénario 3 et 92 % pour le scénario 4 (respectivement 86 et 89 % pour les scénarii 1 et 2).

Notons que ces chiffres ne tiennent pas compte des éventuelles infrastructures souterraines. En effet, le scénario 3 présente le plus faible taux d'imperméabilisation étant donné la configuration des îlots permettant l'aménagement d'intérieur d'îlots en pleine terre. Si des parkings souterrains ou autres infrastructures souterraines venaient à être construits en intérieur d'ilot, ce qui est probable, la superficie permettant une alimentation de la nappe s'en trouverait largement réduite. Compte tenu des incertitudes quant à l'implantation de ces infrastructures souterraines pour les différents scénarii considérés, il n'est pas possible à ce stade d'estimer leur impact réel sur l'alimentation de la nappe. Cet impact est de toute façon à nuancer par la très faible perméabilité de la couche de sol sous-jacente aux remblais, qui limite elle-même fortement les apports d'eau à la nappe alluviale.

Les modifications de la piézométrie locale par « effet barrage » des infrastructures souterraines ne peuvent être déterminées étant donné les incertitudes, déjà évoquées ci-avant, concernant ces infrastructures. Il est souhaitable d'étudier cet impact sur la piézométrie locale au niveau des zones présentant un risque d'inondation (voir section 6.1.2), afin que cette modification de la piézométrie n'engendre pas une augmentation de ce risque. Le cas échéant, des systèmes de compensation devront être mis en œuvre, comme par exemple des systèmes de drainage permettant à l'écoulement naturel des eaux de s'effectuer autour des infrastructures souterraines. Ces systèmes de compensation devront être dimensionnés de manière à ne pas engendrer d'augmentation de risque de dispersion des pollutions en présence.

### **6.6.6. Modifications du relief engendrées par la mise en œuvre du plan et évaluation des déblais/remblais et des modalités de réutilisation des terres**

Les infrastructures souterraines projetées (parkings, sous-sols, ...) ne sont pas déterminées au stade de la spatialisation. Nous ne disposons dès lors d'aucune information quant à l'implantation de ces infrastructures souterraines pour les différents scénarii considérés. En conséquence, il est impossible d'évaluer les modifications du relief qui seront imposées par les divers scénarii, ni de réaliser un bilan déblais / remblais comparatif de ces scénarii.

Certaines zones devront faire l'objet d'importantes excavations pour permettre l'adéquation des affectations projetées avec les niveaux de pollution (voir section 6.1.3). Ces zones de déblais nécessaires peuvent être autant d'opportunités d'installation des infrastructures souterraines projetées.

En l'attente d'un arrêté « terres excavées » qui régira les modalités de réutilisation des terres, celles-ci sont définies au-travers d'une info-fiche publiée par Bruxelles Environnement – IBGE :

- La réutilisation de terres excavées sur une autre parcelle peut se faire si les conditions cumulatives suivantes sont remplies :
  - les concentrations en substances polluantes sont inférieures ou égales aux normes d'assainissement,
  - la teneur en matériaux étrangers aux terres excavées, autres que les pierres ou les matériaux pierreux qui ne sont pas des déchets de construction, n'excède pas un pour cent en masse et en volume,
- par dérogation, et pour autant que les paramètres analysés ne concernent pas une pollution devant être traitée par assainissement, la réutilisation de terres excavées sur la parcelle d'origine peut se faire si les conditions cumulatives suivantes sont remplies :
  - les concentrations en substances polluantes sont inférieures ou égales à 80 % des normes d'intervention correspondantes à la classe de sensibilité de la parcelle,
  - aucune pollution des eaux souterraines ou de surface ne peut être générée,
  - la possible exposition aux substances polluantes n'engendre pas de risque supplémentaire pour l'environnement ou la santé humaine,
  - la teneur en matériaux étrangers aux terres excavées, autres que les pierres ou les matériaux pierreux qui ne sont pas des déchets de construction, n'excède pas un pour cent en masse et en volume,

Le mélange de terres avec des terres de meilleure qualité pour permettre la réutilisation est strictement interdit.

Notons que la portée de cette info-fiche se limite aux terrains faisant l'objet d'un traitement (assainissement ou gestion du risque) conformément à l'ordonnance du 5 mars 2009. Son application est conseillée mais pas obligatoire pour les autres terrains.



## 6.7. Evaluation des incidences en phase 3

### 6.7.1. Impact des prescriptions graphiques sur la thématique du sol

Les prescriptions graphiques ne sont pas dérogatoires au PRAS. En ce sens, elles n'impactent pas le choix du système normatif de manière différente du PRAS. Toutes les incidences potentielles liées au choix des normes en ZEMU et en ZFM, qui ont été discutées à la section 6.6, sont donc d'actualité. Ces incidences existeraient de toute manière sans mise en œuvre du plan.

Comme indiqué sur la Figure suivante, les prescriptions graphiques implantent deux zones de parc public dans des zones définies à la section 6.6 comme étant *a priori* défavorable à l'implantation de zones de pleine-terre. Ces prescriptions génèrent donc une obligation de gestion du risque préalablement à leur mise en œuvre.

Le parc le plus au nord des deux (ilot 12) est implanté dans une zone favorable à l'implantation d'infrastructures souterraines en raison de la présence d'une couche flottante qui devra très probablement faire l'objet de travaux d'excavation. Cette prescription va à l'encontre de l'objectif d'optimisation des mouvements de terres définie à la section 6.3.

L'ilot le plus au sud du périmètre du PPAS (ilot 11) est repris en ZEMU selon les prescriptions graphiques du PPAS, affectation déjà prévue par le PRAS. Cette zone nécessite la mise en œuvre de mesures de gestion du risque avant mise en œuvre de logements.

Partie 3 : Analyse des incidences par thématique environnementale

6. Sols et eaux souterraines



Parcs implantés dans des zones défavorables à l'implantation de zones de pleine terre

Gestion du risque nécessaire avant la mise en place de logements

Zone d'habitation	1
Zone mixte	2
Zone de forte mixité	3
Zone d'entreprises en milieu urbain	4
Zone d'activités portuaires et de transport	5
activités portuaires et de transport accessibles au public	6
Zone de chemin de fer	7

**ZONES NON CONSTRUCTIBLES**

Zone de voiries publiques	8
Zone de voirie publique à caractère paysager	9
Zone de parc	10
Zone de quais accessibles au public	11

### 6.7.2. Impact des prescriptions littérales sur la thématique du sol

Les prescriptions du PPAS prévoient la couverture des constructions en sous-sol non aménagées en accès ou en terrasse par une couche de terres arables d'au moins 1,2 m. Cette prescription pourrait s'appliquer pour la zone de parc de l'îlot 12 dont il est question ci-avant. L'imposition de cette couverture augmente la profondeur d'excavation dans les terres polluées et donc les coûts de traitement alors qu'il semble probable qu'une excavation d'un niveau de sous-sol soit suffisante à la gestion des risques (suppression de la couche flottante). Par ailleurs, cette imposition augmente le volume de déblais.

Les autres prescriptions littérales n'impactent pas la thématique du sol.

### 6.8. Mesures à mettre en œuvre pour éviter, réduire et compenser les incidences négatives notables sur l'environnement

Le PPAS en lui-même n'engendre pas d'incidence notable sur le sol qui n'existerait pas en son absence. La dynamique foncière générée par le PPAS renforce certaines incidences liées à la révision du PRAS et aux projets de construction à venir sur la zone :

- Implantation de logements dans des zones anciennement industrielles et d'une manière générale, augmentation de la sensibilité des affectations projetées aux pollutions existantes, qui se traduit par une nécessité de mise en adéquation des usages projetés et des niveaux de pollutions existants. Cette mise en adéquation est cadrée par l'ordonnance du 5 mars 2009 relative à la gestion et à l'assainissement des sols pollués. En ce sens, elle est automatique dans la mise en œuvre du projet.
- Mouvements de terres, dont une proportion importante de terres polluées, qui se traduisent par un charroi important et par la nécessité de gérer d'importants volumes de déchets (les terres excavées en question).

Les fonctions proposées par le PPAS sont globalement peu susceptibles de générer des pollutions supplémentaires (sauf par changement de système normatif).

Les recommandations à mettre en application aux stades ultérieurs du PPAS (octroi des permis) sont résumées dans le tableau suivant.

	Incidences identifiées	Mesures
6. SOLS	Nécessité de mise en adéquation des usages projetés et des niveaux de pollution	6.1 Optimisation des travaux de mise en adéquation en ciblant les zones les plus favorables à l'implantation d'infrastructures souterraines, de zones de pleine terre, etc.
	Mouvements de terres	

### 6.9. Prise en compte de variantes

La présentation des variantes des phases de programmation et de spatialisation est réalisée au *CHAPITRE 5 « Présentation des variantes et scénarios »*.

Les incidences de ces variantes ont été analysées aux points précédents.

## 6.10. Conclusions

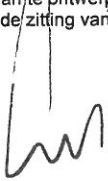



Il ressort de cette étude que la zone du PPAS Biestebroeck présente de nombreux terrains historiquement pollués. L'analyse approfondie des études de sol déjà réalisées a permis la mise en évidence de certains 'points noirs', tout particulièrement au niveau des ilots 10, 11 et 12.

La mise en place d'activités plus sensibles (logements, écoles) voulue par le PPAS (mais déjà autorisée par le PRAS démographique) se traduira inévitablement par une augmentation du nombre de terrains pollués nécessitant des travaux de gestion du risque. Cette augmentation est liée tant par le changement normatif qu'entraîne le changement d'utilisation d'un terrain dans une ZFM ou dans une ZEMU que par l'augmentation des risques engendrée par le changement d'utilisation en question.

La présente étude a permis de mettre en évidence quelques principes permettant d'optimiser ces travaux de gestion du risque et d'optimiser par la même occasion les mouvements de terres. Il est recommandé de suivre cette logique d'optimisation dans l'établissement des projets de construction au sein du PPAS (au stade des permis de lotir et d'urbanisme).

La présente étude a également permis d'identifier quelques contraintes techniques au niveau de la portance du sol, de la profondeur de la nappe, *etc.* Il apparaît cependant que ces contraintes techniques peuvent être surmontées par des solutions techniques existantes et éprouvées.

Au final, la mise en œuvre du PPAS ne génère pas d'incidences négatives sur le sol. Au contraire, la dynamique foncière générée par la mise en œuvre du plan se traduira par la réalisation de travaux de gestion des sols pollués pour permettre l'adéquation des fonctions prévues et des niveaux de pollution. Ces travaux se feraient même en absence de mise en application du PPAS, mais à un rythme probablement moins élevé. La mise en œuvre du PPAS devrait également permettre de rendre à un usage économique certaines friches industrielles.

<p>BRUSSELS HOOFDSTEDELIJK GEWEST  GEMEENTE ANDERLECHT  PROJECT VAN TOTALE OPHEFFING VAN HET RESTERENDE  DEEL VAN HET BBP "BIESTEBROEK" BR 07/12/2017 (MER +  ONTEIGENINGSPLAN) EN OPRICHTING VAN HET BBP  "BIESTEBROEK II" MET EEN MER  Gemeentelijk nummer: PPAS_E2  Gewestelijk nummer: AND_0059_002</p>	<p>REGION DE BRUXELLES-CAPITALE  COMMUNE D'ANDERLECHT  PROJET D'ABROGATION TOTALE DE LA PARTIE SUBSISTANTE DU  PPAS "BIESTEBROECK" AG 07/12/2017 (RIE + PLAN D'EXPROPRIATION)  ET ÉLABORATION DU PPAS "BIESTEBROECK II" AVEC UN RIE  Numéro communal : PPAS_E2  Numéro régional : AND_0059_002</p>
<p>PLAN  Opgemaakt door de Projectauteur</p> <p style="text-align: center;"><b>BUUR</b></p> <p>BUUR part of Sweco -rue d'Arenberg - Arenbergstraat, 13 / 1000  Bruxelles – Brussel / T 02.383.06.40 www.buur.be</p>	<p style="text-align: right;">PLAN  Dressé par l'auteur de projet</p> <p style="text-align: center;"><b>aries</b>  CONSULTANTS</p> <p>Aries Consultants Rue des Combattants 96B / 1301 Bierges  T 010.43.01.10 www.ariesconsultants.be</p>
<p>Gezien en voorlopig goedgekeurd door de Gemeenteraad: de  Gemeenteraad geeft het College van Burgemeester en Schepenen  opdracht het ontwerpplan te ontwerpen aan een openbaar onderzoek  op de zitting van 26.01.2024</p>  <p>In opdracht,  Le Bourgmestre,  De Burgemeester,  Fabrice CUMPS</p>	<p>Vu et adopté provisoirement par le Conseil communal : le Conseil communal  charge le Collège des Bourgmestre et Échevins de soumettre le projet de plan à  enquête publique en séance de 28.01.2024</p>  <p>Par Ordonnance :  La Secrétaire communale ff.,  De wdn Gemeentesecretaris,  Nathalie COPPENS</p>
<p>Het College van Burgemeester en Schepenen bevestigt dat  onderhavig ontwerpplan ter inzage van het publiek op het  gemeentehuis werd neergelegd  van 21.01.2024  tot 22.01.2024</p>  <p>In opdracht,  L'Échevine du Développement Urbain et de la Mobilité,  De Schepenen van de Stedelijke Ontwikkeling en van de Mobiliteit,  Susanne MÜLLER-HÜBSCH</p>	<p>Le Collège des Bourgmestre et Echevins certifie que le présent projet de plan a  été déposé à l'examen du public à la maison communale  du 21.01.2024  au 22.01.2024</p>  <p>Par Ordonnance :  La Secrétaire communale ff.,  De wdn Gemeentesecretaris,  Nathalie COPPENS</p>
<p>Gezien en definitief goedgekeurd door de Gemeenteraad op de zitting  van .....</p>	<p>Vu et adopté définitivement par le Conseil communal en séance du .....</p>
<p>Gezien om te worden gevoegd bij het besluit van de Brusselse  Hoofdstedelijke Regering van .....</p> <p style="text-align: center;">De Minister-President</p>	<p>Vu pour être annexé à l'arrêté du Gouvernement de la Région de Bruxelles-  Capitale du .....</p> <p style="text-align: center;">Le Ministre-Président</p>