

Table des matières

6.	<i>Sol et eaux</i>	6.1
6.1.	Aire géographique	6.1
6.2.	Législation applicable et documents de référence	6.1
6.3.	Situation existante	6.3
6.3.1.	Topographie générale.....	6.3
6.3.2.	Géologie.....	6.4
6.3.3.	Hydrogéologie.....	6.5
6.3.3.1.	Contexte hydrogéologique local.....	6.5
6.3.3.2.	Niveau de la nappe phréatique	6.5
6.3.3.3.	Recensement des captages	6.5
6.3.3.4.	Sens d'écoulement de la nappe.....	6.5
6.3.4.	Pollution du sol sur le site	6.6
6.3.4.1.	Législation	6.6
6.3.4.2.	Situation des parcelles concernées par le projet à l'inventaire de l'état du sol	6.6
6.3.4.3.	Etudes de pollution du sol disponibles	6.8
6.3.4.4.	Situation des parcelles concernées par l'excavation vis-à-vis de la législation.....	6.8
6.3.5.	Eaux de surface	6.9
6.3.5.1.	Contexte hydrographique et écoulement des eaux de ruissellement.....	6.9
6.3.5.2.	Maillage bleu	6.10
6.3.5.3.	Aléa d'inondation à proximité du site	6.10
6.3.6.	Description du réseau d'égouttage public aux alentours du périmètre de la demande et des éventuels dysfonctionnements.....	6.13
6.4.	Description de la situation prévisible à terme hors projet	6.17
6.5.	Analyse des incidences en phase chantier	6.17
6.5.1.	Impétrants	6.17
6.5.1.1.	Eaux usées	6.17
6.5.1.2.	Eau potable et gaz	6.17
6.5.2.	Rabattement de la nappe	6.20
6.5.3.	Congélation des sols	6.21
6.5.4.	Identification des sources potentielles de contamination	6.21
6.5.4.1.	Engins de chantier	6.21
6.5.4.2.	Dépôts d'hydrocarbures et de liquides dangereux.....	6.21
6.5.4.3.	Circuit des effluents liquides	6.22
6.5.5.	Déblais de chantier	6.22
6.6.	Analyse des incidences en phase d'exploitation	6.23
6.6.1.	Modification du réseau pour intégrer les infrastructures liées au projet « Constitution »	6.23
6.6.1.1.	Avenue Fonsny	6.23
6.6.1.2.	Carrefour Boulevard du Midi # avenue Fonsny # rue Terre-Neuve.....	6.25
6.6.1.3.	Boulevard Jamar	6.28
6.6.1.4.	Place de la Constitution, Avenue de Stalingrad et boulevard Lemonnier.....	6.28
6.6.1.5.	Continuité de la nappe	6.30
6.6.1.6.	Protection contre l'incendie du bâtiment projeté	6.31
6.6.2.	Analyse des risques de pollution du sol, du sous-sol et des eaux liés au projet.....	6.31
6.6.2.1.	Les eaux usées proprement dites	6.31
6.6.2.2.	Le dépôt (Lemonnier).....	6.33
6.6.2.3.	Les transformateurs	6.33
6.6.3.	Incidences en termes d'imperméabilisation du sol	6.33
6.7.	Analyse des incidences des alternatives	6.34
6.7.1.	Alternative zéro	6.34
6.7.2.	Alternative 1a	6.34
6.7.2.1.	En phase de chantier	6.34
6.7.2.2.	En phase d'exploitation	6.36
6.7.3.	Alternative 1b	6.36
6.7.3.1.	En phase de chantier	6.36
6.7.3.2.	En phase d'exploitation	6.37
6.7.4.	Alternative 1c	6.38

6.7.4.1.	En phase de chantier	6.38
6.7.4.2.	En phase d'exploitation	6.39
6.7.5.	Alternative 2	6.39
6.7.5.1.	En phase de chantier	6.39
6.7.5.2.	En phase d'exploitation	6.41
6.7.6.	Alternative 3	6.41
6.7.6.1.	En phase de chantier	6.41
6.7.6.2.	En phase d'exploitation	6.42
6.7.7.	Variante n°1 : Conversion des volumes enterrés existants en parking public ou autre, au bénéfice des riverains	6.43
6.8.	Synthèse des incidences du projet et des alternatives	6.44
6.8.1.	Situation en phase chantier	6.44
6.8.1.1.	Sol, sous-sol et eaux souterraines	6.44
6.8.1.2.	Le réseau d'égouttage	6.44
6.8.2.	Situation en phase d'exploitation	6.44
6.8.2.1.	Le réseau d'égouttage	6.44
6.8.2.2.	Incidences en termes d'imperméabilisation du sol	6.45
6.8.2.3.	Risque de saturation du réseau d'égouttage	6.45
6.9.	Recommandations	6.46
6.9.1.	En phase chantier	6.46
6.9.2.	En phase d'exploitation	6.47

Liste des figures

Figure 1 :	Limites d'implantation du projet et de l'aire géographique d'étude en matière de sol et eaux (source du FDP : <i>Google maps</i>)	6.1
Figure 2 :	Cartes topographiques et carte historique de Bruxelles (1777), avec mise en évidence de la Senne divisée en deux Bras (source : <i>Carte Ferraris</i>)	6.3
Figure 3 :	Carte chronostratigraphique (source : http://www.sbgimr.ulg.ac.be/) et formations géologiques repérées au droit du projet	6.4
Figure 4 :	Masse d'eau du socle et du crétacé et masse d'eau du Landénien (source IBGE)	6.5
Figure 5 :	Carte de l'état du Sol (Source : Bruxelles environnement)	6.7
Figure 6 :	Atlas des cours d'eau en RBC (source : Bruxelles-Environnement)	6.9
Figure 7 :	Maillage Bleu (source : Bruxelles Environnement)	6.10
Figure 8 :	Localisation des déclarations d'inondations des particuliers recensées par l'IBDE (données 2003-2005). Source : Plan Pluie 2008 – 2011, Région de Bruxelles Capitale, version 25/11/2008	6.11
Figure 9 :	Carte d'Aléa d'inondation (source : Géoportail Bruxelles Environnement)	6.12
Figure 10 :	Carte des risques liés aux d'inondation (source : Géoportail Bruxelles Environnement)	6.13
Figure 11 :	Schéma d'épuration des eaux (source : Aire http://www.coordinatiezenne.be/)	6.14
Figure 12 :	Schéma du réseau d'égouttage actuel aux abords du site « Constitution ». (Source : Stratec, fond de plan Brugis)	6.15
Figure 13 :	Hauteur d'eau dans le collecteur Jonction (source : http://www.flowbru.be/)	6.16
Figure 14 :	Hauteur d'eau dans le déversoir Jonction (source : http://www.flowbru.be/)	6.17
Figure 15 :	Canalisations d'eau potable (bleu) et de gaz (vert) au carrefour de la rue d'Angleterre et de la rue Fonsny	6.18
Figure 16 :	Canalisations d'eau potable (bleu) et de gaz (vert) au carrefour de la rue d'Argonne et de la rue Fonsny	6.18
Figure 17 :	Canalisations d'eau potable (bleu) et de gaz (vert) au niveau du boulevard Jamar	6.19
Figure 18 :	Figure 19 : Canalisations d'eau potable (bleu) et de gaz (vert) au niveau de la station Constitution	6.19
Figure 20 :	Canalisations d'eau potable (bleu) et de gaz (vert) au niveau du Palais du Midi et du Boulevard Lemonnier	6.20
Figure 21 :	Mise en évidence de la méthode de congélation sous le Palais du Midi afin d'effectuer une excavation des terres sans toucher à la structure du Palais du Midi	6.21
Figure 22 :	Egout central SBGE à déplacer et égouts SBGE et Vivaqua latéraux à l'avenue Fonsny. Positions des conduites de gaz (source : demande de PU)	6.23
Figure 23 :	Déconnexion de Fonsny vers le collecteur menant au croisement Bd du Midi # Fonsny et la surverse vers la Senne (source : demande de PU)	6.24
Figure 24 :	Mise en évidence des deux déversoirs partant de l'avenue Fonsny (source : demande de PU)	6.24
Figure 25 :	Branche effectuant actuellement une traversée de l'avenue Fonsny à hauteur de la rue d'Argonne (source : demande de PU)	6.25
Figure 26 :	Déversoirs et évacuateurs de crue au niveau du carrefour Fonsny # Bd du Midi # Terre-Neuve (source : demande de PU)	6.25

Figure 27 : Nouveau branchement pour l'évacuateur de crue n°1 au niveau du carrefour boulevard du Midi # rue Terre Neuve (source : demande de PU)	6.26
Figure 28 : Coupe transversale au niveau du croisement Fonsny # Boulevard du Midi (source : demande de PU)	6.26
Figure 29 : Nouveaux évacuateurs se connectant au tronçon existant (source : demande de PU)	6.27
Figure 30 : Réseau d'égouttage à déplacer, situé au boulevard Jamar (source : demande de PU).....	6.28
Figure 31 : Déconnexion de l'égout et projet de passage de l'égout à travers la trémie d'accès au parking tram	6.29
Figure 32 : Cheminement du réseau d'égouttage à proximité de l'avenue Stalingrad et coude au niveau du boulevard Lemonnier	6.29
Figure 33 : Schéma de principe du système de drainage (bleu) permettant la continuité de la nappe (sources : demande de PU et Stratec)	6.30
Figure 34 : Système de drainage de la nappe au carrefour Fonsny # Bd du Midi (source : demande de PU) ...	6.31
Figure 35 : Localisation des sanitaires dans la station « Constitution » (source : demande de PU).....	6.32
Figure 36 : Mise en évidence des canalisations d'eau présentes sur le tracé approximatif de l'alternative 1a...	6.34
Figure 37 : Vue en coupe des trams passant au niveau des évacuateurs de crue et le passage du futur métro	6.35
Figure 38 : Canalisations d'eau (bleu) et de gaz (vert) Vivaqua sur la place Bara et dans la rue de l'Autonomie	6.36
Figure 39 : Désignation des impétrants impactés ou non dans le cadre de l'alternative (source du fond de plan : demande de PU).....	6.38
Figure 40 : Mise en évidence des canalisations d'eau présentes au boulevard Lemonnier sur le tracé approximatif de l'alternative 2.....	6.40
Figure 41 : Canalisations d'eau potable (bleu) et de gaz (vert) au niveau du boulevard Lemonnier	6.40
Figure 42 : Mise en évidence des canalisations d'eau présentes sur le tracé approximatif de l'alternative 3.....	6.42
Figure 43 : Mise en évidence des canalisations d'eau présentes au boulevard Lemonnier et pouvant être impactées par la construction des accès au parking	6.43

Liste des tableaux

Néant.

Liste des planches

Néant.

Liste des annexes

Néant.

6. SOL ET EAUX

6.1. Aire géographique

L'aire géographique à considérer sera le site même du projet (jusqu'aux points de raccordements aux équipements de fourniture d'eau ou d'évacuation des eaux usées).



Figure 1 : Limites d'implantation du projet et de l'aire géographique d'étude en matière de sol et eaux (source du FDP : Google maps)

L'analyse des incidences concerne par conséquent les sols et sous-sols inscrits au droit du périmètre du projet, soit une zone délimitée par :

- L'**avenue Fonsny** : Depuis la rue du Danemark, où le réseau gravitaire sera dissocié après installation d'une chambre en deux conduites situées de part et d'autre de l'axe (au lieu de deux conduites qui se joutent actuellement dont une passant au centre de la voirie), jusqu'à la petite ceinture (où le réseau gravitaire sera fortement remanié).
- Le **bd Jamar**, où le projet viendra s'implanter en sous-sol sans toutefois induire de modifications au niveau du réseau gravitaire.
- La **Petite Ceinture**, entre l'avenue Fonsny et le Bd Lemonnier, qui sera concernée par des travaux d'excavation et de modification du réseau d'égouttage.
- L'**avenue Stalingrad**, concernée par les mêmes travaux que la petite ceinture.
- La **rue de la Fontaine**, qui verra son égout central transformé en collecteur se connectant au puits Est du bd Central.

6.2. Législation applicable et documents de référence

Le cadre réglementaire fixé en Région de Bruxelles-Capitale par l'ordonnance du 5 mars 2009 modifiant l'ordonnance du 13 mai 2004 relative à la gestion des sols pollués et ses arrêtés d'exécution :

- Arrêté du 17 décembre 2009 du Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale fixant la liste des activités à risque ;

- Arrêté du 17 décembre 2009 du Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale déterminant les normes d'intervention et les normes d'assainissement.

Le Règlement Régional d'Urbanisme (RRU) adopté par le Gouvernement bruxellois le 21 novembre 2006.

Le Plan Régional de Développement (PRD) adopté par le Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale le 12/09/2002.

Le Maillage bleu de la Région de Bruxelles-Capitale.

Les documents et sources suivants ont, par ailleurs, été considérés :

- La carte géologique (Buffel *et al.* 2001, planche 31-39) ;
- La carte pédologique (Louis et Tavernier, 1959) ;
- La minute de la carte géologique de Belgique archivée au SGB (Service Géologique de Belgique) n°101 Est ;
- Les informations obtenues auprès de Vivaqua ;
- La carte géotechnique de Bruxelles (n°31.2.8) ;
- La carte topographique de l'IGN.
- Les déclarations d'inondations des particuliers recensées par Bruxelles Environnement entre 2003 et 2005 ;
- Les renseignements repris sur le site internet de Bruxelles Environnement en ce qui concerne les cartes inondations pour la Région bruxelloise ;

6.3. Situation existante

6.3.1. Topographie générale

Le site se caractérise par une **topographie plane** qui s'explique par son implantation dans l'ancien lit de la Senne. Le cours d'eau, comme cela a précédemment été décrit dans la partie B, entrait dans Bruxelles par la Grande Ecluse qui se situait au niveau de l'actuel bâtiment donnant accès à la station Lemonnier (angle Lemonnier # Midi). Pour des raisons sanitaires notamment, le cours d'eau a ensuite été vouté en deux temps avec :

- Tout d'abord (1871 – 1955) un **premier voûtement** réalisé sous la forme d'un double pertuis passant au droit des boulevard Centraux (réalisés dans le cadre de ce voûtement).
- Ensuite, un **2nd voûtement** (depuis 1955) qui, depuis le Square de l'Aviation, prend vers le Nord en direction du Canal, ce qui a par ailleurs permis par la suite d'adapter le 1er voutement au passage des trams/pré-métros.

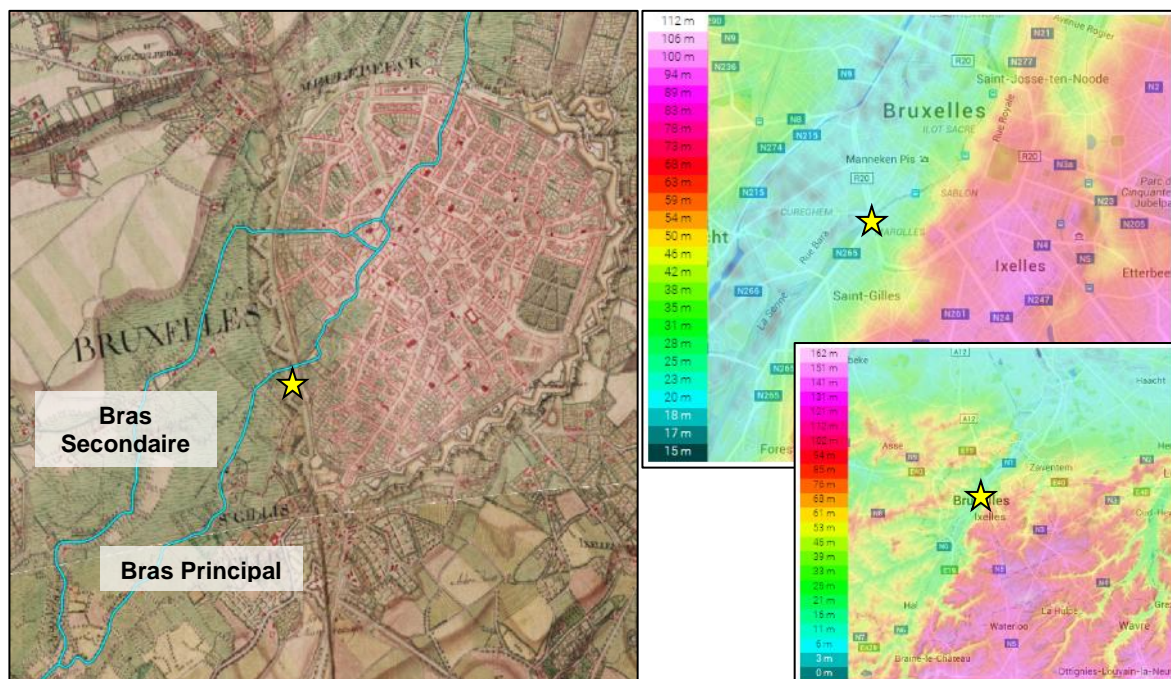


Figure 2 : Cartes topographiques et carte historique de Bruxelles (1777), avec mise en évidence de la Senne divisée en deux Bras (source : Carte Ferraris)

L'aire géographique d'étude **s'étire donc dans le sens d'écoulement de la Senne originel**, avec en amont l'avenue Fonsny et en aval le boulevard Lemonnier. Le dénivelé est très peu marqué entre ces deux points, ne commençant à s'accroître que vers l'Est (Haut de Saint-Gilles, Ixelles) soit vers l'extérieur du lit majeur de la Senne.

Il est important par ailleurs de noter que le fond de vallée de la Senne était autrefois un marécage, ce qui explique également pourquoi la bande d'altitude « égale » peut atteindre localement 1 km.

Par ailleurs, le secteur a fait l'objet de remaniements du sol importants, avec chronologiquement (liste non exhaustive) :

- La construction de la 2nde enceinte tout d'abord (entre 1356 et 1383).
- L'aménagement de la Gare du Midi (appelée Gare des Bogaerts dans un premier temps) au sein de la 2nde enceinte.
- La démolition de la 2nde enceinte, qui a entraîné des remblaiements/déblaiements plus ou moins importants localement.

- Le déplacement de la Gare du Midi en dehors du pentagone et l'aménagement de la Place de la Constitution (dont l'emprise était bien plus importante qu'aujourd'hui, englobant l'esplanade de l'Europe, la zone du Viaduc et la place actuelle).
- Le voutement de la Senne et la création des boulevards centraux.
- L'aménagement de la Petite Ceinture en voie « autoroutière »
- Le 2nd voutement de la Senne
- La création de la Jonction Nord-Midi et la mise en place du viaduc dans le prolongement de la Gare du Midi.
- La mise en place progressive du métro sous la Petite Ceinture.
- Prolongement du pré-métro jusqu'à la Gare du Midi.

Ces interventions importantes ont mené le site à présenter aujourd'hui une topographie tout à fait artificielle, imperméabilisée sur la quasi-intégralité de sa surface (route, tunnels, viaduc, esplanade, etc.).

6.3.2. Géologie

Le site du projet se trouve dans le fond de la vallée de la Senne et s'implante par conséquent sur des **couches superficielles Quaternaires** composées d'alluvions (argileux, limoneux, sableux) d'environ 15 m puis repose sur des formations plus anciennes :

- Formations de Tielt et de Kortijk, qui sont des sables argileux et des argiles
- Formation de Hannut, composée de sables, limons et argiles.

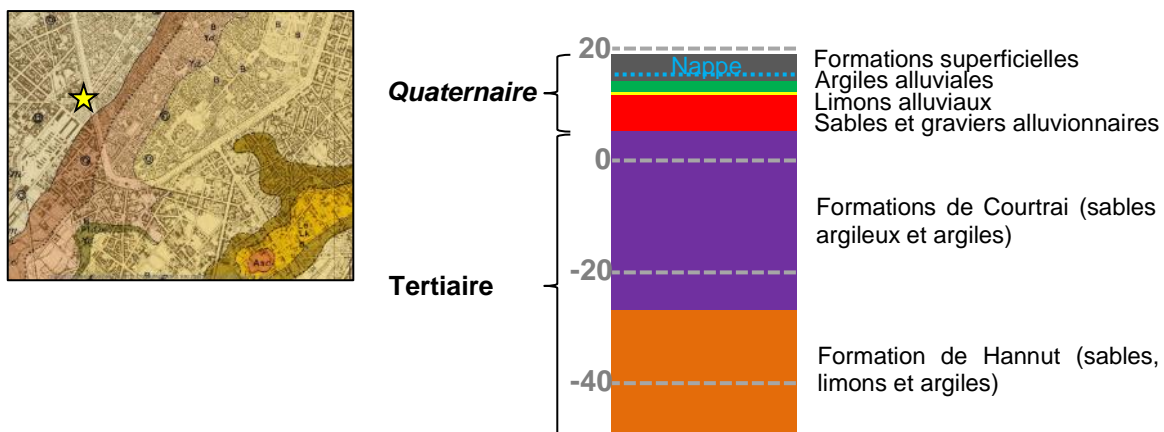


Figure 3 : Carte chronostratigraphique (source : <http://www.sbgimr.ulg.ac.be/>) et formations géologiques repérées au droit du projet

Les formations alluviales (Quaternaire) sont **relativement perméables**, et accueillent par conséquent la **nappe d'eau souterraine** selon un niveau variable. Les formations tertiaires, et notamment la moins profonde qu'est la celle de Courtrai, sont en revanche **peu perméables du fait de la présence en alternance d'argile** silteuse et de sable silteux. Plus profondément, le site, et Bruxelles de manière plus générale se situent sur le Massif du Brabant, constitué d'un socle primaire quartzo-phylladeux plissé et fissuré.

L'écoulement de la Senne est à l'origine du relief local et des dépôts alluviaux. Il s'est mis en place à partir des glaciations du Pléistocène, durant lequel des alternances de périodes froides et chaudes ont eu pour effet de faire fondre les glaces en présence et de raviner les sols.

A noter par ailleurs que les points de captage pour la distribution publique d'eau potable à Bruxelles ne sont pas situés aux abords du site mais en forêt de Soignes et au bois de la Cambre, dans la nappe des sables bruxelliens.

6.3.3. Hydrogéologie

6.3.3.1. Contexte hydrogéologique local

Sur base de la description géologique du point 6.3.2, les formations suivantes seraient présentes au droit du site étudié, depuis la surface du sol :

- Un **aquifère poreux**, où l'eau peut circuler librement dans les couches superficielles des limons et des limons sableux quaternaires.
- Un **aquitard**, soit une formation semi-perméable du dépôt de sables silteux à argileux yprésiens. Lorsque les dépôts yprésiens sont principalement argileux, ils constituent une couche imperméable qui protège bien les nappes inférieures (aquiclude ou imperméable) ;
- L'**aquifère poreux** des sables hétérogènes landéniens.
- L'**aquifère fissuré** profond du socle paléozoïque, dans lequel les eaux sont contenues dans des fissures.

6.3.3.2. Niveau de la nappe phréatique

En région bruxelloise, les fonds de vallée sont naturellement **saturés à faible profondeur par la nappe superficielle** (présente sauf si un drainage artificiel est mis en place). Cette nappe alluviale est toutefois trop compartimentée par des travaux de génie civil (routes, tunnels ferroviaires, métro, parties souterraines des bâtiments) que pour n'être considérée comme une masse d'eau à part entière. Le site est par contre **au-dessus de deux masses d'eau souterraines**, figurées **Erreur ! Source du renvoi introuvable.**, mais qui ne sont toutefois pas exploitées aux abords.

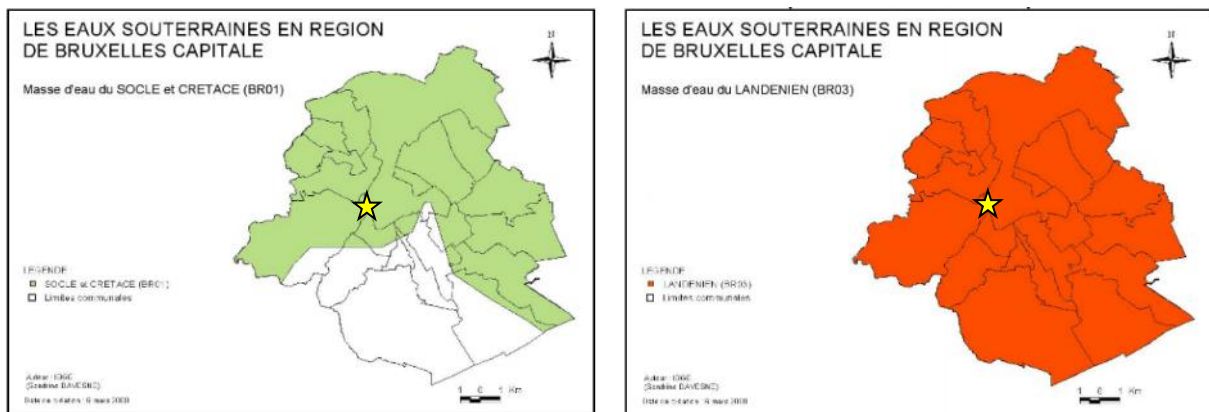


Figure 4 : Masse d'eau du socle et du crétacé et masse d'eau du Landénien (source IBGE)

6.3.3.3. Recensement des captages

Selon les renseignements obtenus auprès de la société Vivaqua, il n'y a pas de captages d'eau potable ni de zone de prévention de pareil captage dans un rayon de 2 km autour du site.

6.3.3.4. Sens d'écoulement de la nappe

Pour la construction du tunnel, il est important de connaître le sens d'écoulement de la nappe, afin de prévoir d'éventuelles canalisations de liaison.

Au stade actuel, les données des piézomètres implantés le long du trajet du tunnel ne sont pas encore disponibles. Le sens d'écoulement de la nappe est donc à déterminer.

La problématique du rabattement de la nappe sera traitée dans le point chantier du présent chapitre.

6.3.4. Pollution du sol sur le site

6.3.4.1. Législation

La Région de Bruxelles-Capitale a adopté une réglementation sur la gestion des sols pollués : l'Ordonnance de la Région de Bruxelles-Capitale du 5 mars 2009, en vigueur depuis le 1^{er} janvier 2010 et modifiée par l'Ordonnance du 3 février 2011 mettant la législation environnementale et énergétique en conformité avec les exigences de la Directive 2006/123/CE du Parlement européen et du Conseil du 12 décembre 2006 relative aux services dans le marché intérieur. Cette réglementation vise à garantir la gestion, le contrôle, la réduction et la suppression de la pollution, afin que les sols contaminés ne présentent plus de risque grave pour la santé ou l'environnement.

Elle abroge l'ancienne ordonnance du 13 mai 2004 relative à la gestion des sols pollués, à l'exception des articles 10, 2^o et 11, 1^o, jusqu'à la date fixée par le gouvernement.

Conformément à cette nouvelle ordonnance :

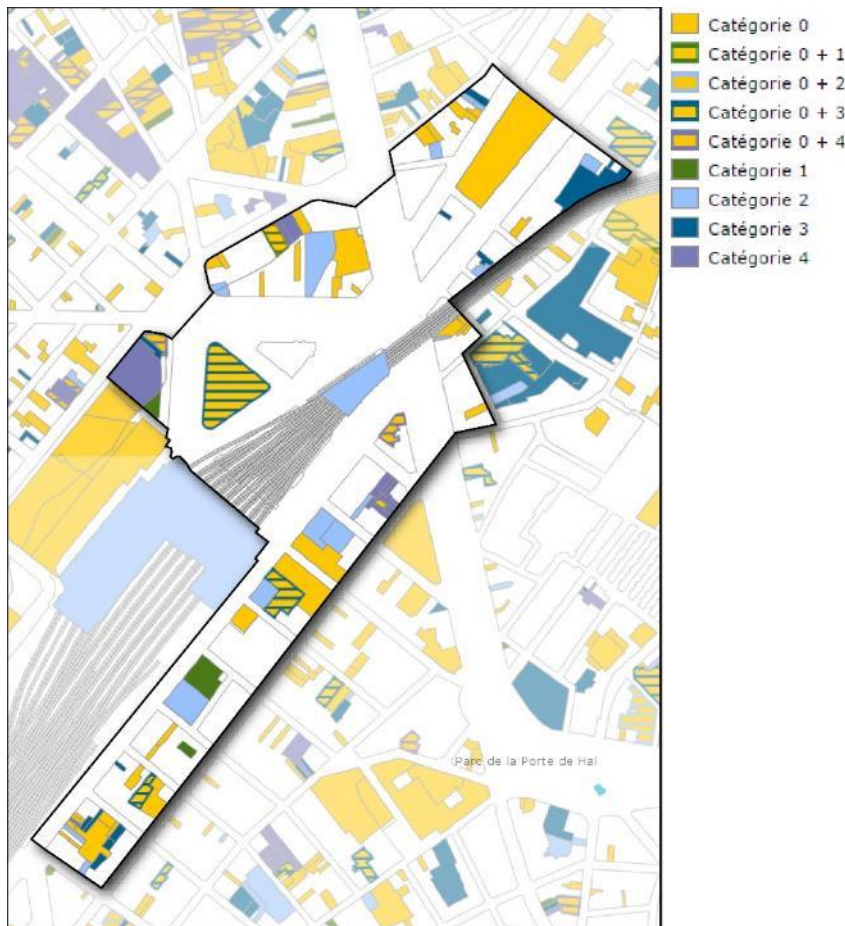
- L'Institut Bruxellois pour la Gestion de l'Environnement établit et actualise un **inventaire des sols pollués** à l'échelle de la parcelle. Il existe 5 catégories, de 0 à 4. C'est l'attestation d'état du sol qui renseigne la catégorie de la parcelle.
- Une **reconnaissance de l'état du sol (RES)** doit être effectuée si une activité à risque s'est exercée, s'exerce ou s'exercera sur la parcelle en question et si le terrain est inscrit à l'inventaire de l'état du sol dans la catégorie 0, sur les parcelles le délimitant. Cette reconnaissance est réalisée par un bureau d'études agréé.
- Lorsque la reconnaissance de l'état du sol indique soit un dépassement des **normes d'intervention**, soit un dépassement des **normes d'assainissement** et un accroissement de pollution, une **étude détaillée** relative à cette pollution doit être réalisée. Lorsqu'une étude détaillée indique la présence d'une pollution orpheline, une étude de risque relative à cette pollution doit être réalisée. Lorsqu'une étude détaillée indique la présence d'une pollution unique (identifiable distinctement, générée par un exploitant ou par un titulaire de droits réels sur le terrain concerné ou, si la pollution a été engendrée après le 20/01/2005, par une personne clairement identifiée), un **projet d'assainissement** et des **travaux d'assainissement** (visant à atteindre les normes d'assainissement) relatif à cette pollution doivent être réalisés.

Les activités à risque sont recensées dans l'Arrêté du Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale du 17 décembre 2009 (M.B. du 08/01/2010, p.732-742, en vigueur depuis le 01/01/2010).

Les normes en vigueur dans la Région de Bruxelles Capitale sont fixées par l'Arrêté du Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale du 17 décembre 2009 déterminant les **normes d'intervention** et les **normes d'assainissement** (M.B. 08/01/2010, en vigueur depuis le 01/01/2010). Cet arrêté abroge celui du 9 décembre 2004 déterminant les normes de pollution du sol et des eaux dont le dépassement justifie la réalisation d'une étude de risque.

6.3.4.2. Situation des parcelles concernées par le projet à l'inventaire de l'état du sol

La figure suivante présente **l'état du sol sur les parcelles ceinturant le site**. Les parcelles de catégorie 1 à 4 ont fait l'objet d'une étude de sol, tandis que celles désignées en catégorie 0 ne l'ont pas été. A noter que les parcelles hachurées ont fait l'objet d'une identification voire d'un traitement de pollution mais sont concernées par des activités à risque (*nouvelles activités à risque ou poursuite des activités à risque existantes, accidents, risque de dispersion de pollution depuis les parcelles voisines*).



Catégorie 0 : la parcelle est potentiellement polluée. Il existe une présomption de pollution du sol et cela vise la parcelle sur laquelle s'exerce une activité à risque (qui nécessite un permis d'environnement).

Catégorie 1 : la parcelle a déjà fait l'objet d'une étude de sol dont il résulte qu'elle respecte les normes d'assainissement.

Catégorie 2 : la parcelle a déjà fait l'objet d'une étude de sol dont il résulte qu'elle respecte les normes d'intervention mais pas les normes d'assainissement.

Catégorie 3 : la parcelle a déjà fait l'objet d'une étude de sol dont il résulte qu'elle ne respecte pas les normes d'intervention. Cependant, une étude de risque a démontré que les risques pour la santé ainsi que pour l'environnement sont tolérables.

Catégorie 4 : la parcelle ne respecte pas les normes d'intervention et doit être traitée ou elle est en cours d'étude, de traitement, en travaux d'assainissement ou en gestion du risque.

Figure 5 : Carte de l'état du Sol (Source : Bruxelles environnement)

Les espaces de voirie sont non cadastrées et ne sont pas inscrits à l'inventaire de l'état du sol. Ils ne sont donc actuellement pas concernés par des obligations relatives à la cession d'un permis d'environnement. Il apparaît donc que seule la parcelle accueillant le Palais du Midi est reprise dans l'inventaire de l'état du sol, avec comme catégorisation 0, soit une pollution potentielle.

6.3.4.3. Etudes de pollution du sol disponibles

A stade actuel, il n'y a pas d'étude de pollution du sol au sein de l'aire géographique d'étude.

6.3.4.4. Situation des parcelles concernées par l'excavation vis-à-vis de la législation

En région de Bruxelles-capitale il n'existe pour l'instant pas de réglementation séparée pour l'excavation des terres. Il faut ainsi prendre en compte certaines dispositions de l'Ordonnance précitée (cf. 6.3.4.1).

Selon la catégorie de la parcelle, l'approche de l'excavation sera différente.

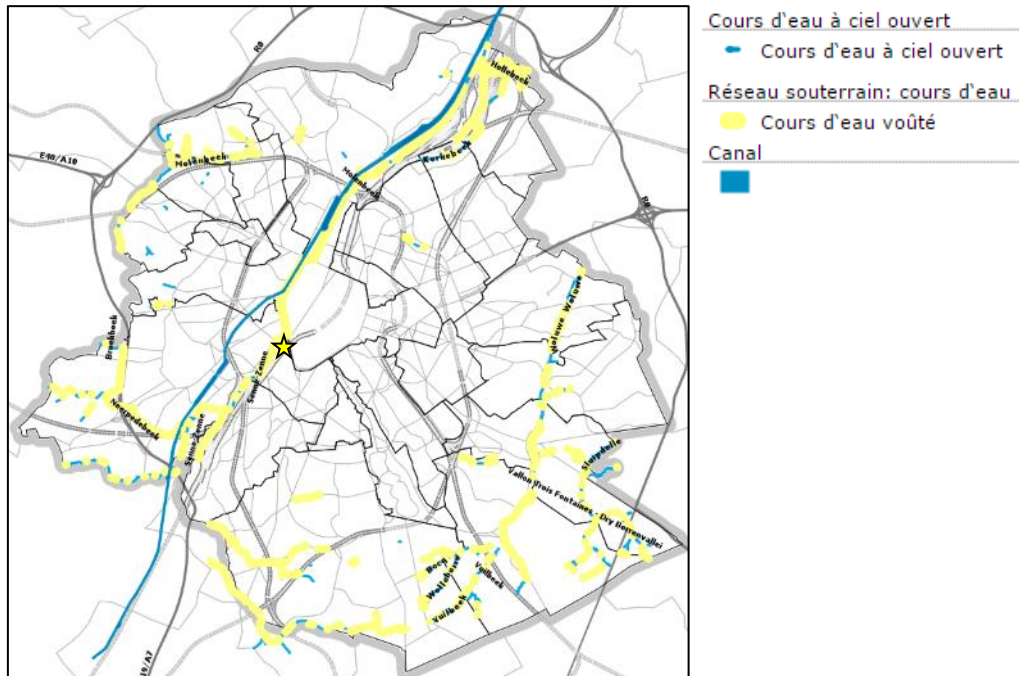
- Dans le cas d'une parcelle non reprise à l'inventaire ou dans les catégories 1 et 2 il est possible d'excaver sans projet d'assainissement.
- Dans le cas d'une catégorie 0 ou catégorie 0+ 1/2/3/4, une reconnaissance de l'état du sol doit être déposée avant la délivrance du permis pour la partie de la parcelle en catégorie 0 si l'excavation a lieu sur cette partie.
- Dans le cas d'une catégorie 3, si une excavation est prévue, il faut un projet de gestion des terres polluées ou de gestion des risques. Il faut en plus respecter les éventuels usages proscrit par l'IBGE (inscrite dans l'attestation de l'état du sol etc.). Il faudra éventuellement actualiser l'étude de risque.
- Enfin, dans le cas d'une catégorie 4, il faut un projet de gestion des risques ou des sols pollués, fait par un expert agréé. Le projet doit être approuvé par l'IBGE puis les travaux d'excavation doivent être faits par un entrepreneur agréé.

Ainsi pour la parcelle 187/02A6 (couvrant tout l'ilot dans lequel s'inscrit le Palais du Midi) où l'excavation a lieu dans une zone classée en catégorie 0, il faudra au **minima déposer une nouvelle reconnaissance de l'état du sol**. Pour les parcelles non cadastrées, il n'est pas nécessaire d'avoir recours à une procédure spécifique. L'IBGE recommande toutefois de faire appel à un bureau d'étude agréé afin d'analyser le sol en fonction de la surface à excaver. Ainsi, en cas de découverte de pollution, les mesures nécessaires pourront être prises en amont de l'excavation et pourront être mieux gérées et préparées. Cependant, il est tout à fait possible de procéder à l'excavation sans faire appel à un bureau d'études, mais, dans le cas de la découverte d'une pollution en cours d'excavation, les travaux devront être arrêtés, et un projet d'assainissement des sols (traitement des terres excavées) devra être entrepris par un bureau d'études agréées.

6.3.5. Eaux de surface

6.3.5.1. Contexte hydrographique et écoulement des eaux de ruissellement

Comme décrit précédemment, le site est implanté dans le **fond de vallée originel de la Senne**, principal cours d'eau de la Région Bruxelloise. Ce dernier, affluent de la Dyle, traverse toute la région du Sud vers le Nord dans la partie Ouest, **caractérisé toutefois par un voutement quasi-généralisé**, à l'instar de nombreux autres cours d'eau.



La Senne voutée passe à proximité immédiate du site, **représentant le seul cours d'eau dans les environs de ce secteur Sud du Pentagone**. En effet, les affluents de la Senne, pour beaucoup partiellement ou totalement voutés également, se trouvent à l'Est de la région (Woluwe), au Sud (Linkebeek) et à l'Ouest (Vogelzangbeek, Neerpedebeek ou encore Molenbeek pour les principaux).

Le Canal, creusé à partir de 1550, représente de ce fait la principale voie d'eau de la région, étant le principal visible sur une telle emprise.

Les eaux de ruissellement sur le site et ses abords sont de ce fait directement renvoyées vers le réseau d'égouttage, rejoignant la Senne ou le canal qui sert d'exutoire à la Senne en cas de fortes précipitations. Cependant, ponctuellement des eaux de ruissellement sont renvoyées vers la Senne soit via des avaloirs soit des canalisations en voirie.

6.3.5.2. Maillage bleu

Le programme de maillage bleu, mis en œuvre depuis 1999, constitue une approche intégrée de réhabilitation des rivières bruxelloises. Son principe est de rétablir autant que possible la continuité du réseau hydrographique de surface et d'y faire écouler les eaux propres, avec deux objectifs :

- assurer la qualité de l'eau et mettre en valeur les rivières, les étangs et les zones humides sur le plan paysager et récréatif tout en développant la richesse écologique de ces milieux ;
- remettre les eaux propres (eaux de surface, eaux de drainage, eaux pluviales) dans les cours d'eau et les zones humides afin de les revitaliser, de réduire les problèmes d'inondations en diminuant la charge des collecteurs et de détourner ces eaux propres des stations d'épuration.



Figure 7 : Maillage Bleu (source : Bruxelles Environnement)

6.3.5.3. Aléa d'inondation à proximité du site

Le fait que le site s'inscrive dans un contexte fortement urbanisé, n'offrant que très peu d'espaces perméables, et qu'aucun cours d'eau ne s'écoule à ciel ouvert amène les **eaux de pluies à être directement envoyées vers le réseau d'égouttage ou vers la Senne**. Ce réseau peut être vite saturé, d'autant que le site s'inscrit dans une rupture de pente, dans un secteur **recevant les eaux de ruissellement** venant notamment de Saint-Gilles. De plus, la zone ferroviaire représente une réelle barrière ne laissant pas passer les eaux, de qui entraîne tout particulièrement une récurrence importante des inondations au niveau de l'avenue Fonsny, comme le montre la Figure 8 ci-dessous (déclarations d'inondations des particuliers recensées par l'IBDE entre 2003 et 2005).

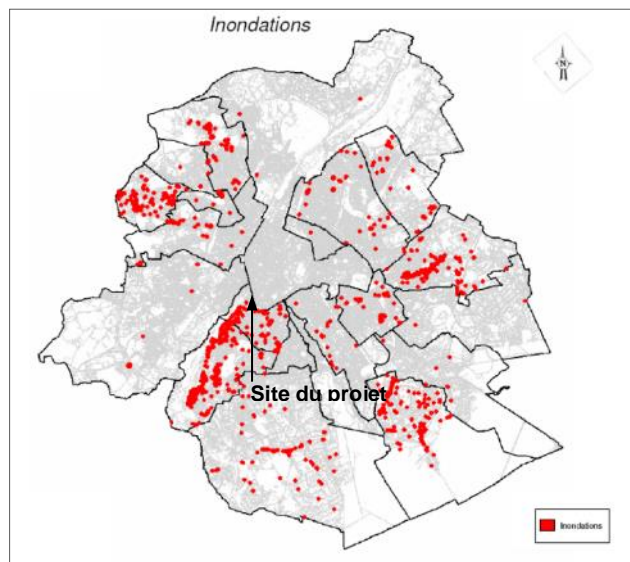


Figure 8 : Localisation des déclarations d'inondations des particuliers recensées par l'IBDE (données 2003-2005). Source : Plan Pluie 2008 – 2011, Région de Bruxelles Capitale, version 25/11/2008

Depuis le 1^{er} mars 2007, toutes les polices d'assurance habitation (incendies, risques simples) couvrent obligatoirement la plupart des catastrophes naturelles. Ce n'est que dans des cas exceptionnels que le Fonds des calamités continue d'intervenir et cela uniquement si le fait dommageable a été reconnu comme calamité publique.

Néanmoins, la loi laisse au Roi le soin de déterminer les zones à risques, zones exposées à d'importantes inondations récurrentes. Dans ces zones à risques, l'assureur a le droit de refuser de couvrir contre les inondations les bâtiments et les extensions des bâtiments existants construites après une date précise. Bruxelles Environnement (IBGE) est l'autorité compétente pour établir les cartes d'inondations pour la Région Bruxelloise (Arrêté du Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale relatif à l'évaluation et à la gestion des risques d'inondation du 24/9/2010). En conformité avec la directive européenne 2007/60/CE, une carte d'aléa d'inondation et une carte de risque d'inondation ont été établies dans le cadre de la rédaction du Plan de gestion des risques d'inondations.

La carte d'aléa d'inondation repère les zones où pourraient se produire des inondations (d'ampleur et de fréquence faibles, en bleu clair dans la figure ci-dessous, moyennes, en bleu, ou élevées, en bleu foncé) suite au débordement de cours d'eau, au ruissellement, au refoulement d'égouts ou à la remontée temporaire de la nappe phréatique, même aux endroits où aucune inondation n'a été recensée jusqu'à présent. L'effet protecteur des bassins d'orage collectifs est pris en compte dans cette carte d'aléa.

L'absence d'une zone d'aléa sur la carte ne peut garantir qu'une inondation ne s'y produira jamais, car certaines causes d'inondation ne sont pas prises en compte comme un défaut local du réseau d'écoulement, une obstruction accidentelle de celui-ci ou une panne du système de pompage.

La carte de risque d'inondation représente les conséquences négatives que provoqueraient les inondations en zone d'aléa sur les enjeux suivants: la population, l'activité économique, les installations industrielles (dont l'inondation pourrait provoquer une pollution accidentelle), les zones de captage d'eau potable, les zones Natura 2000 et le patrimoine culturel.

Il est néanmoins important de signaler que ces cartes ont une portée indicative.

Les différents aléas d'inondation concernant les alentours du périmètre de la demande sont repris dans la figure ci-après. L'emplacement de la station « Constitution » apparaît ainsi en marge d'une zone à aléa faible tandis que la trémie Fonsny s'implante dans un secteur à aléa moyen voire élevé.

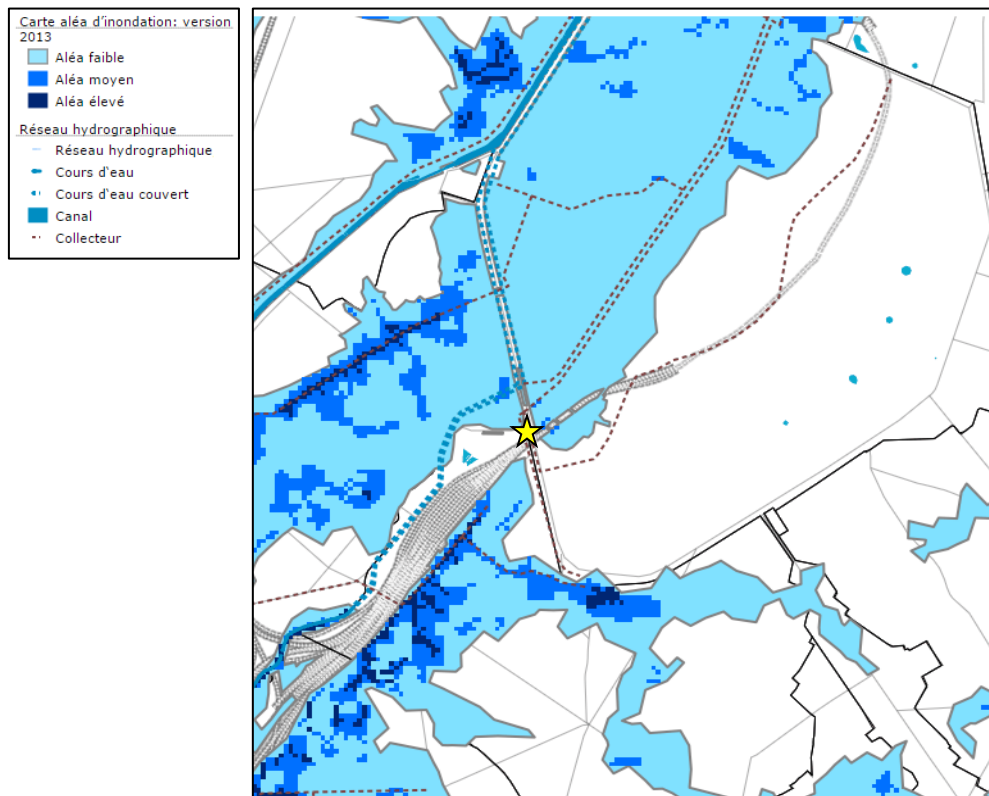


Figure 9 : Carte d'Aléa d'inondation (source : Géoportail Bruxelles Environnement)

Cette carte d'aléa inondation est recoupée avec les enjeux présents au sein des secteurs concernés. Il s'agit alors d'une carte des risques, qui met en lumière les risques sur les installations ou personnes qui s'y trouvent. Les risques et leurs conséquences dépendent donc de l'intensité de l'aléa d'inondation (ampleur et probabilité d'occurrence de l'inondation) et des enjeux du territoire (affectation et le type d'activités). Les enjeux sont donc représentés par notamment :

- Les gens.
- Les réseaux de mobilité.
- L'activité économique.
- Les installations industrielles (et les pollutions accidentelles)
- Le patrimoine culturel.

Cette carte des risques met en évidence le fait que les infrastructures de transport présents aux abords du projet (routes, ligne de métro) sont soumises à des aléas faibles à moyens (au niveau des stations Lemonnier et Gare du Midi) mais également forts concernant l'avenue Fonsny (entre le carrefour de Vétérinaires et la station Gare du Midi) où des caves habitées sont fréquemment inondées à cause d'une saturation du réseau d'égouttage. Les deux stations de (pré)-métros (Lemonnier et Midi) ne sont actuellement pas reprises comme station soumise à un risque sur la carte Aléa et risque d'inondation, même s'il convient de noter que sa méthodologie d'établissement ne permet de prendre en considération que les stations dont le centre géographique est repris en zone d'aléa. Dans les faits, les stations ont une certaine emprise et il se peut très bien qu'elles soient en partie en zone d'aléa. En reportant les emprises de ces stations sur la zone d'aléa, les risques d'inondation réels apparaissent à ce titre « moyens » sur base de la carte présente ci-dessous.

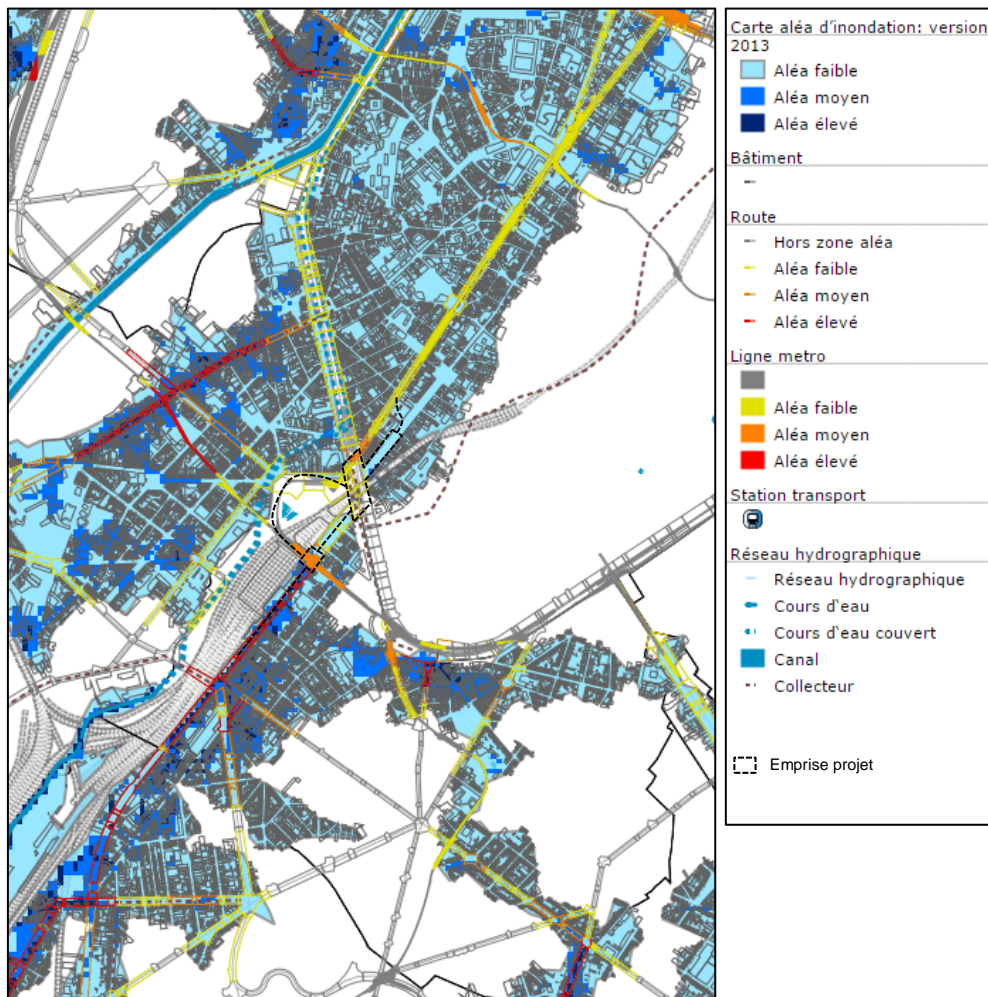


Figure 10 : Carte des risques liés aux d'inondation (source : Géoportail Bruxelles Environnement)

6.3.6. Description du réseau d'égouttage public aux alentours du périmètre de la demande et des éventuels dysfonctionnements

Le **secteur de la Gare du Midi**, où convergent de nombreux collecteurs mais où se trouve également la Senne voûtée ainsi que l'ancien pertuis sous le boulevard central, représente un **nœud particulièrement complexe du réseau d'assainissement bruxellois**.

En premier lieu, il convient peut-être de noter que le site est à la frange entre les deux sous-bassins de récupération des eaux usées de la Région. En effet, Bruxelles-Capitale dispose de **deux stations d'épuration des eaux usées (STEP)** respectivement implantées en amont et en aval du tracé de la Senne. La STEP-Sud recueille les eaux résiduares et de pluie de Forest, d'Uccle, d'une petite partie d'Ixelles et d'une grande partie d'Anderlecht et de Saint-Gilles. Cette dernière ne couvre toutefois pas le site du projet, dont les eaux de collectes prennent de fait directement la direction de la STEP-Nord, la plus importante des deux avec une capacité d'épuration de l'ordre de 1 million d'équivalents-habitants.

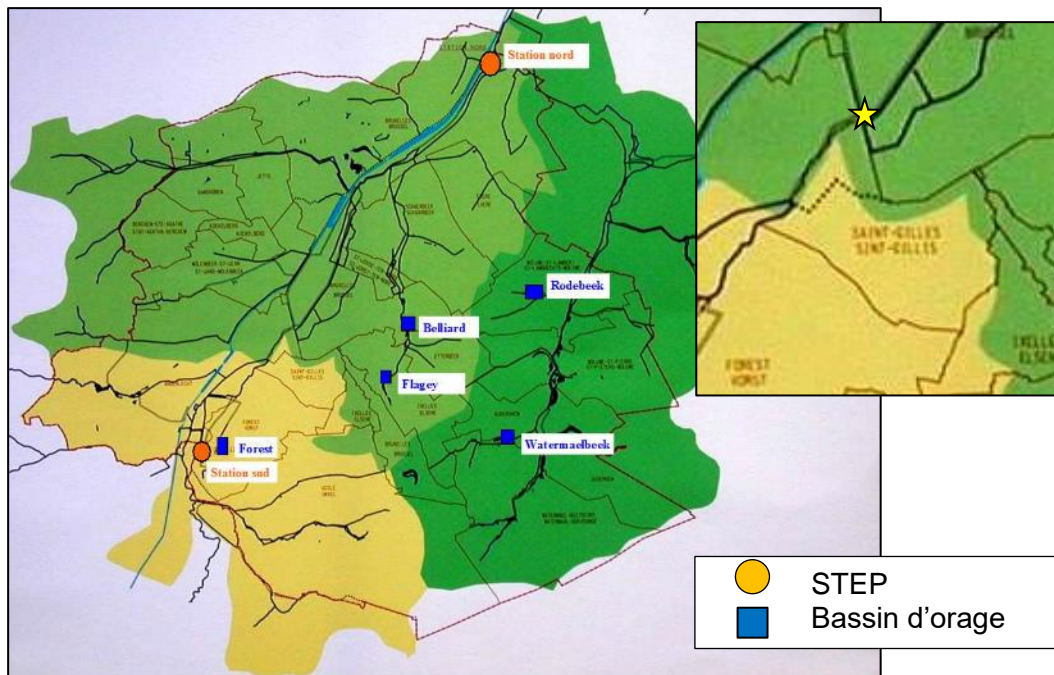
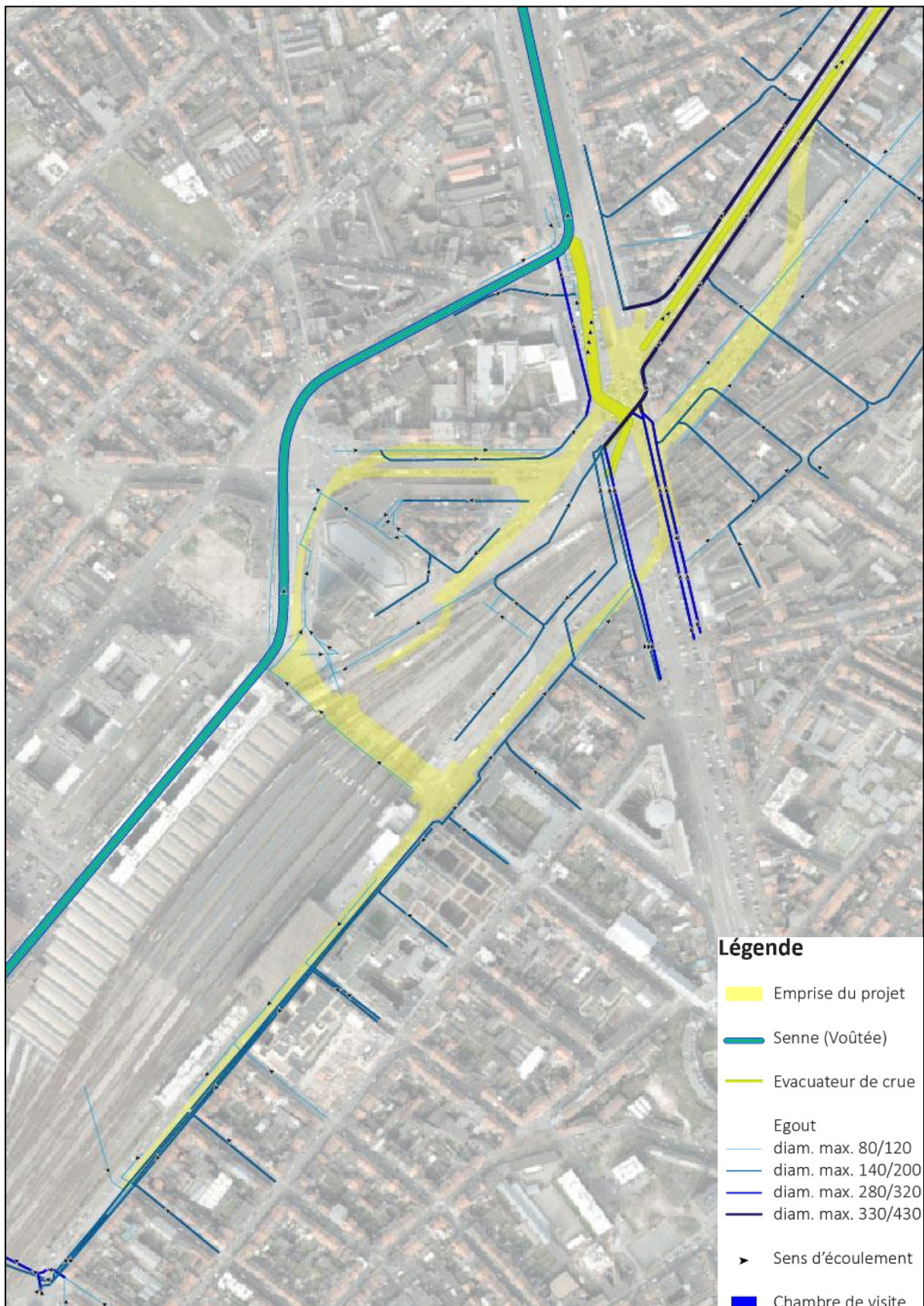


Figure 11 : Schéma d'épuration des eaux (source : Aire <http://www.coordinatiezenne.be/>)

Aux abords du projet, le réseau d'assainissement (géré par Vivaqua) est **constitué d'égouts, alimentant des collecteurs, pouvant eux-mêmes alimenter en cas de forte pluie directement la Senne** où bien l'ancien pertuis où elle s'écoulait au niveau des boulevards centraux.

En effet, l'avenue Fonsny et la Petite Ceinture (au Sud du boulevard Lemonnier) sont desservies par des collecteurs auxquels se rattachent d'autres venant de rues annexes ou d'égouts. Ils convergent vers le carrefour Midi # Lemonnier pour alors rejoindre le collecteur se trouvant sous le boulevard Lemonnier et poursuivre ensuite vers le Nord.



Pour éviter que le réseau ne soit tout à fait engorgé lors de fortes précipitations (rappelons que le taux d'imperméabilisation local est pratiquement de 100 % et que par conséquent toute l'eau qui tombe rejoint les égouts), des **aménagements évacuateurs de crue ont été prévus**. Ils sont dits « à débordement », c'est-à-dire que si le niveau d'eau est trop important dans le collecteur, le trop plein est conduit via une dérivation soit vers la Senne soit vers les anciens puits de la Senne.

Ces **dérivations sont nécessaires**, pour éviter à l'eau de saturer le réseau et de remonter en surface. Elles sont par ailleurs complétées par des bassins d'orages réalisés sous les stations Anneessens et Bourse, qui permettent d'écrêter les pics de crues.

Ce **réseau d'assainissement est gravitaire** (son écoulement ne nécessite pas une aide mécanique) et se **trouve généralement entre 2 et 4 m sous le niveau de la voirie**. Cette hauteur et le dénivelé progressif représente une contrainte importante puisqu'il doit être conservé dans le cadre du projet, sans quoi il pourrait entraver l'effet gravitaire. Par ailleurs, sous les axes principaux, il est généralement doublé voire davantage, de manière à pouvoir accueillir les volumes d'eau nécessaire. En temps normal, le réseau est largement dimensionné. Sa saturation n'arrive que lorsque les eaux de pluie s'additionnent à ces eaux usées dans des laps de temps courts.

La Figure 13 reprend les enregistrements annuels de hauteur d'eau dans le collecteur « Jonction » (relevés effectués au point de déversement en amont de la Senne) et illustre bien du caractère épisodique des crues et de la saturation du réseau gravitaire. En effet, en temps « normal », la hauteur d'eau varie entre 17 et 18 cm, mais elle a dépassé environ 30 fois la hauteur de 1 m et 2 fois celle de 2 m).

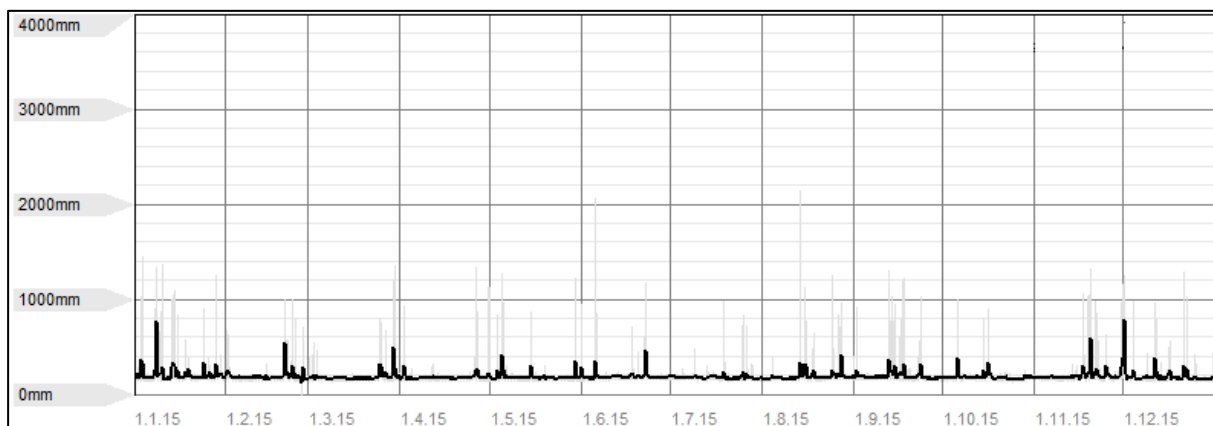


Figure 13 : Hauteur d'eau dans le collecteur Jonction (source : <http://www.flowbru.be/>)

Les déversements vers la Senne commencent dès que le niveau d'eau dans le collecteur Jonction atteint 74 cm (niveau déversoir : 16,22 m, radier collecteur : 15,48 m). La figure suivante met en évidence qu'en 2016, plus de 30 épisodes de déversement dans la Senne ont été mesurés. Les capacités du réseau d'égouttage ne sont donc pas suffisantes pour répondre aux normes maximales de 7 déversements par an.

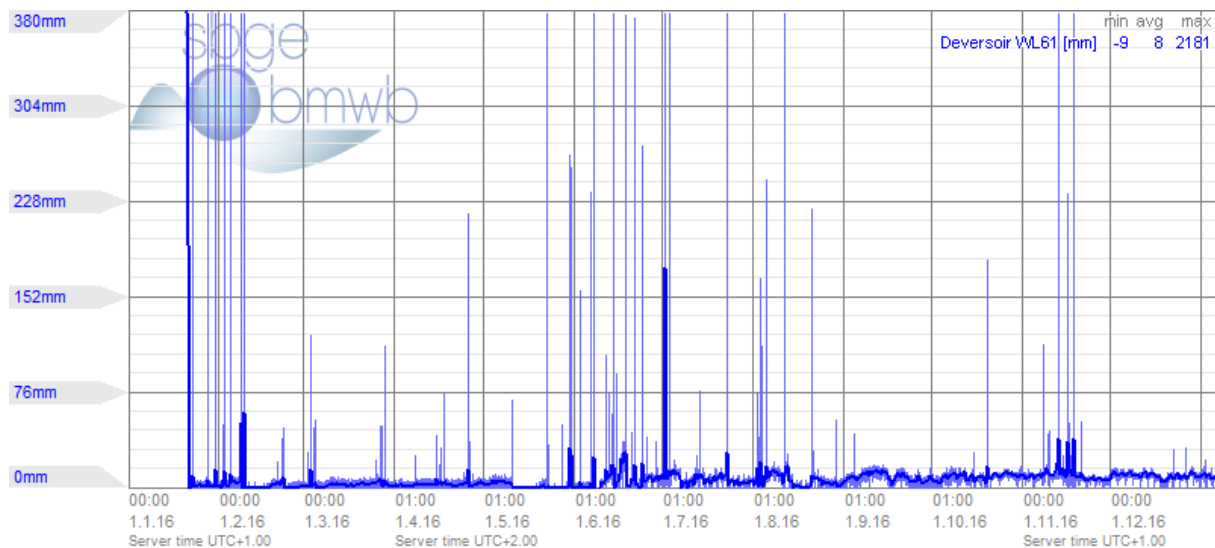


Figure 14 : Hauteur d'eau dans le déversoir Jonction (source : <http://www.flowbru.be/>)

6.4. Description de la situation prévisible à terme hors projet

Aucun aménagement supplémentaire n'est prévu.

6.5. Analyse des incidences en phase chantier

6.5.1. Impétrants

Certains impétrants devront être déplacés pour permettre la construction des nouveaux tunnels et de la nouvelle station.

6.5.1.1. Eaux usées

Les terrassements effectués pour la mise en sous-sol du tram et la construction de sa trémie occasionneront un déplacement du réseau d'égouttage situé sur le tracé de la nouvelle infrastructure.

De même, les déversoirs d'orage situés sur les égouts Fonsny, Saint-Gilles Nord, Saint-Gilles Sud et sur l'égout Nord-Midi, ainsi que les collecteurs de jonction devront être déplacés pour permettre la construction de la station.

Les égouts situés sous la place de la Constitution et le boulevard de l'Europe se déversent dans le collecteur Lemonnier via un déversoir d'orage alimentant l'évacuateur de crue n°4. Avec la construction du projet, les réaménagements du réseau suppriment ces jonctions.

Finalement, la construction de la station « Constitution » cause la déviation vers l'avenue de Stalingrad du flux qui transite actuellement vers le collecteur Lemonnier droit.

6.5.1.2. Eau potable et gaz

A l'avenue Fonsny, de nouvelles connexions en eau potable vont être réalisées du côté SNCB. Les canalisations de gaz devront également être interrompues durant la phase de chantier mais ne nécessitent pas d'être déplacées.

Au carrefour avec la rue d'Angleterre les canalisations de gaz et d'eau passent au niveau de la station Fonsny-Midi. L'eau et le gaz seront coupés afin de permettre la construction de cette branche desservant la station.

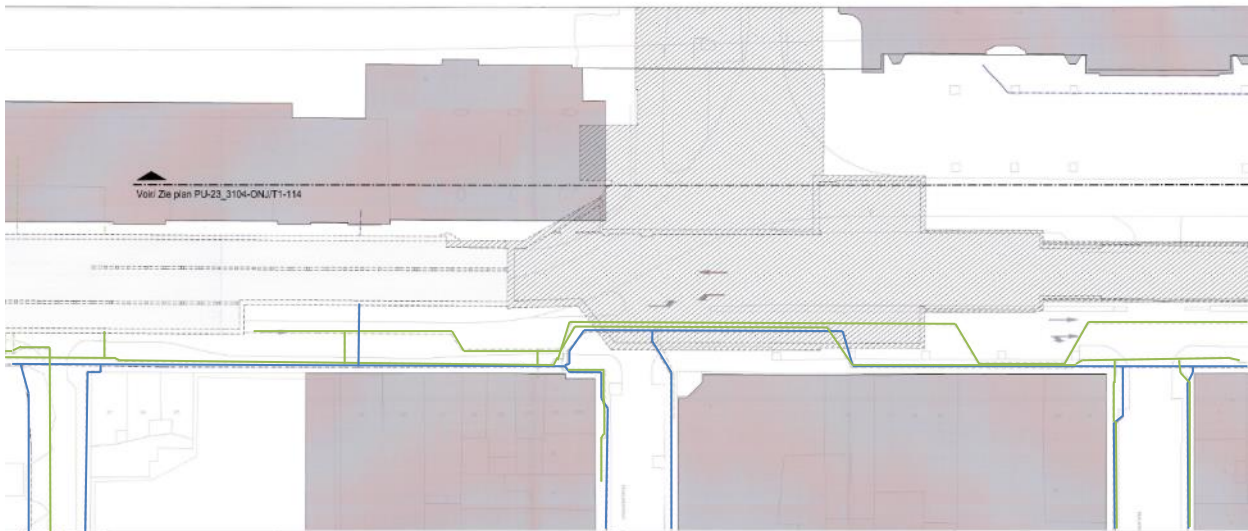


Figure 15 : Canalisations d'eau potable (bleu) et de gaz (vert) au carrefour de la rue d'Angleterre et de la rue Fonsny

Au carrefour de la rue d'Argonne et de l'avenue Fonsny, les canalisations d'eau potable traversent le carrefour. Cela implique que durant la phase de travaux ces canalisations devront être enlevées puis remplacées.

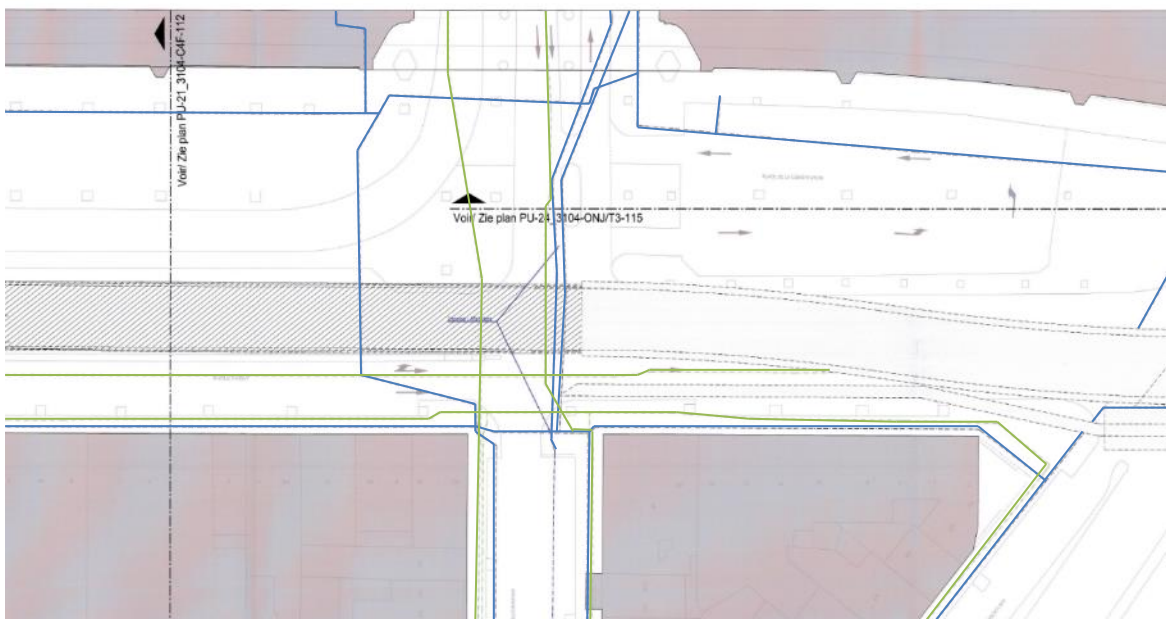


Figure 16 : Canalisations d'eau potable (bleu) et de gaz (vert) au carrefour de la rue d'Argonne et de la rue Fonsny

Des canalisations d'eau potable et de gaz passent à proximité immédiate de la zone du projet mais ne devraient pas être impactées. C'est le cas au boulevard Jamar.

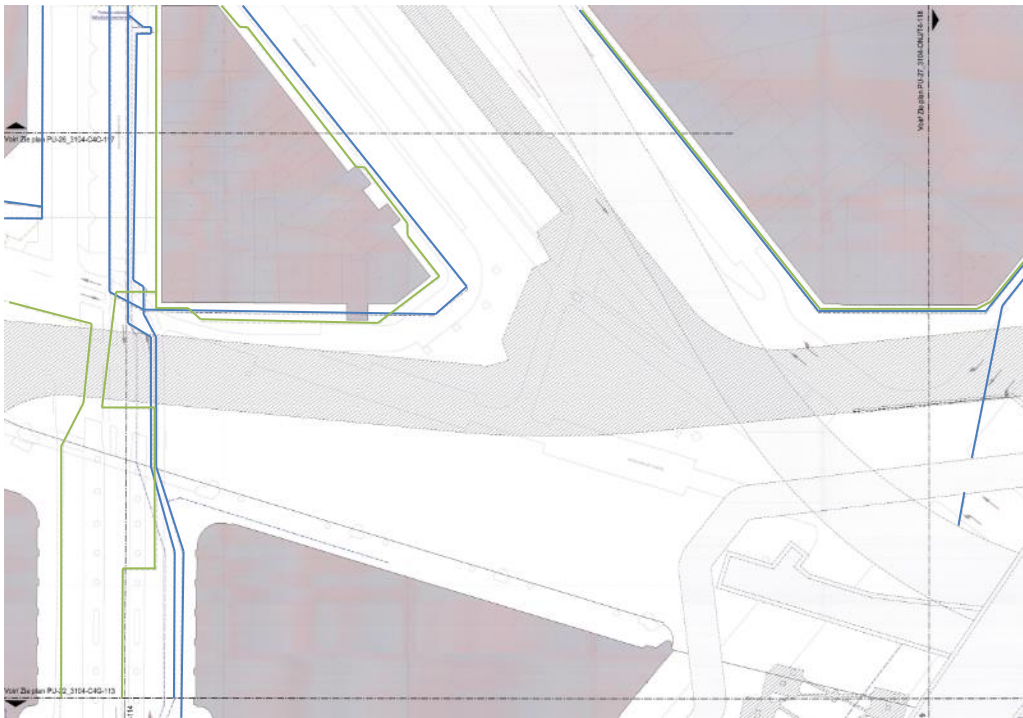


Figure 17 : Canalisations d'eau potable (bleu) et de gaz (vert) au niveau du boulevard Jamar

Au niveau de la station Constitution, les canalisations se situent le long des bâtiments sous les trottoirs. Le projet ne devrait donc pas impacter ces canalisations. A la rue de la Fontaine, les canalisations d'eau potable risquent d'être impactées suite à la mise en place du collecteur.

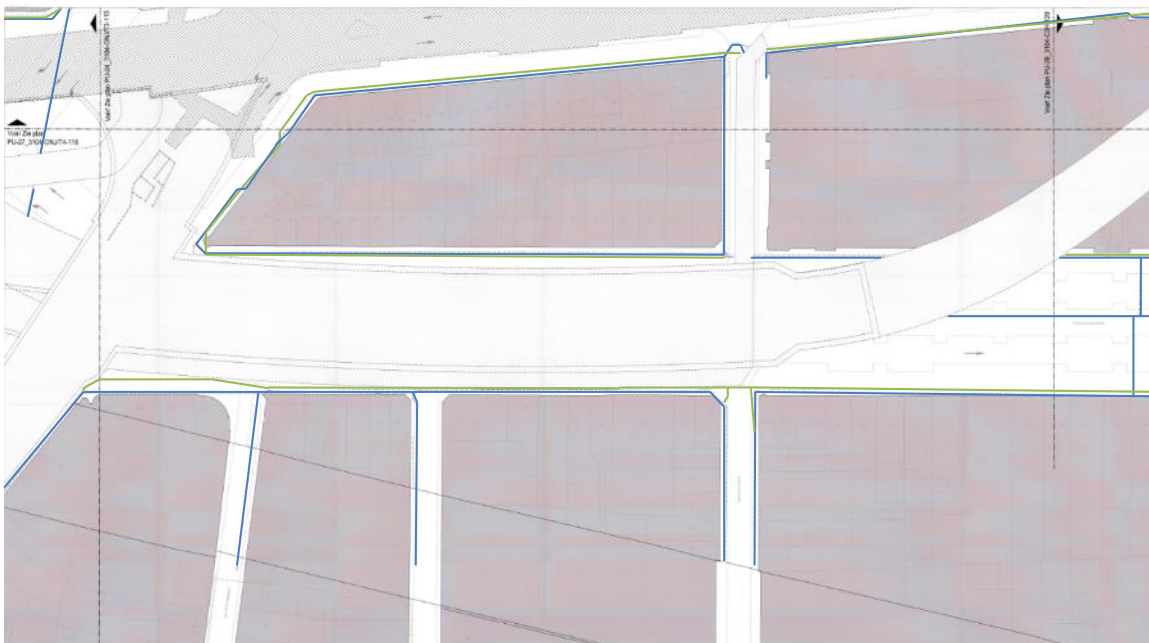


Figure 18 : Figure 19 : Canalisations d'eau potable (bleu) et de gaz (vert) au niveau de la station Constitution

A boulevard Lemonnier, au bout de la rue Roger Van der Weyden, les réseaux de gaz et d'électricité devront être réaménagés suite au passage du tunnel du métro à cet endroit. Les autres canalisations dans le boulevard Lemonnier ne sont pas impactées par le chantier.

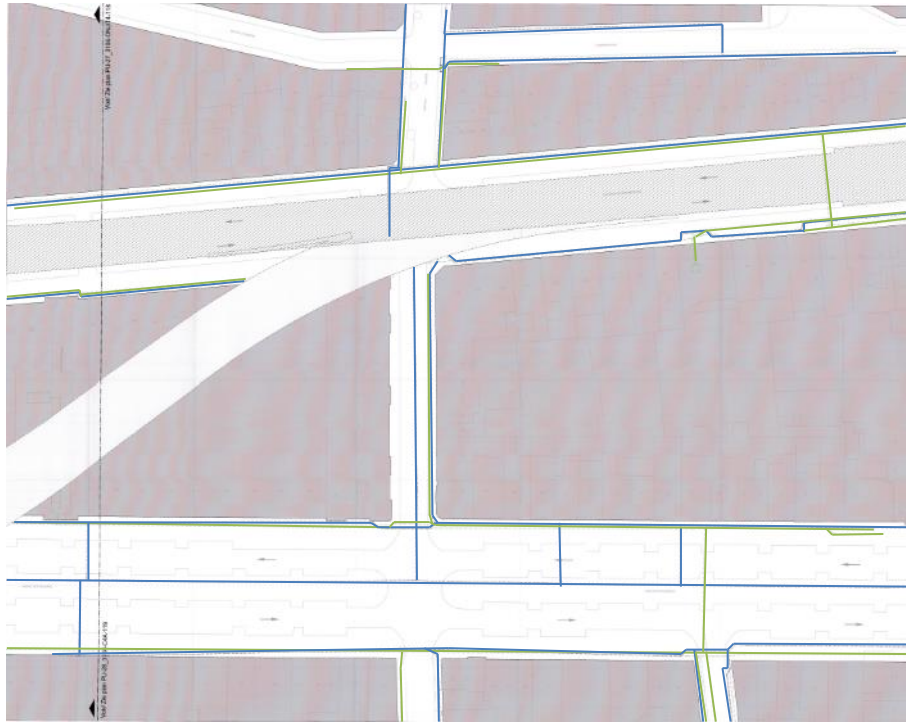


Figure 20 : Canalisations d’eau potable (bleu) et de gaz (vert) au niveau du Palais du Midi et du Boulevard Lemonnier

Les canalisations d’eau potable et de gaz impactées par le projet ne représentent pas un problème majeur. Il s’agit de petites canalisations dont le déplacement ou l’interruption du flux ne pose pas de grandes difficultés techniques.

6.5.2. Rabattement de la nappe

La mise en place des tunnels nécessitera des excavations y compris en dessous du niveau de la nappe phréatique. Ce contexte hydrogéologique impliquera la nécessité de prévoir une ou plusieurs techniques adaptées au contexte de manière à ce que les zones excavées et le tunnel en construction ne soient pas inondés et à assurer des conditions de travail sécuritaires pour les travailleurs et les édifices ou infrastructures avoisinantes.

Aucun rabattement n’est cependant prévu à grande échelle. Des enceintes étanches seront réalisées jusqu’à l’étage yprésien et le rabattement de la nappe se fera dans ces enceintes. La méthode utilisée n’a pas encore été définie.

Il sera indispensable de réaliser une étude du contexte hydrogéologique et géotechnique au droit de la zone de chantier préalablement à la réalisation du chantier, étude non disponible à ce stade de l’étude d’incidences.

Quelque-soit la technique utilisée, le chantier devra se conformer à l’AR du 21/04/1976 réglementant l’usage des eaux souterraines et une autorisation de captage temporaire devra être demandée.

D’ordre général, dans le cadre du chantier, il est recommandé d’œuvrer aux limitations suivantes :

- des débits d’exhaures (volumes d’eaux pompés puis réinjectés) ;
- du rabattement induit sur le voisinage ;
- des tassements différentiels sur le voisinage.

6.5.3. Congélation des sols

Pour l'installation des puits et des tunnels, une technique de consolidation des sols nommée congélation des sols peut être employée. Cette technique est utilisée pour assurer un maintien du sol et une étanchéité autour de la zone à excaver. Une série de tubes de congélation est installée le long du périmètre de l'excavation. Un liquide de refroidissement circule à travers ces tubes, ce qui permet de geler la zone concernée.

Cette technique sera utilisée durant toute la phase d'excavation des terres sous le boulevard Jamar ainsi que sous le Palais du Midi lors du placement des structures externes (portantes) des deux tunnels.

Le temps de congélation qui va déterminer le renforcement du sol est déterminé par plusieurs facteurs dont le type de sol et la quantité d'eau dans le sol. C'est pourquoi un bon carottage est essentiel afin d'identifier les caractéristiques du sol mais également de veiller à identifier la présence d'eau contaminée dans le sol à congeler. En effet, cette dernière peut entraîner divers problèmes, notamment des températures de congélation plus basse, une teneur réduite en glace, une résistance diminuée, etc.

Cette technique permettra notamment de passer sous le Palais du Midi sans devoir toucher à sa structure. Seul un trou dans le parking souterrain situé sous le Palais du Midi sera effectué afin d'introduire les tubes de congélations dans le sol. L'excavation des terres se fera par les puits d'excavation situé avenue de Stalingrad.

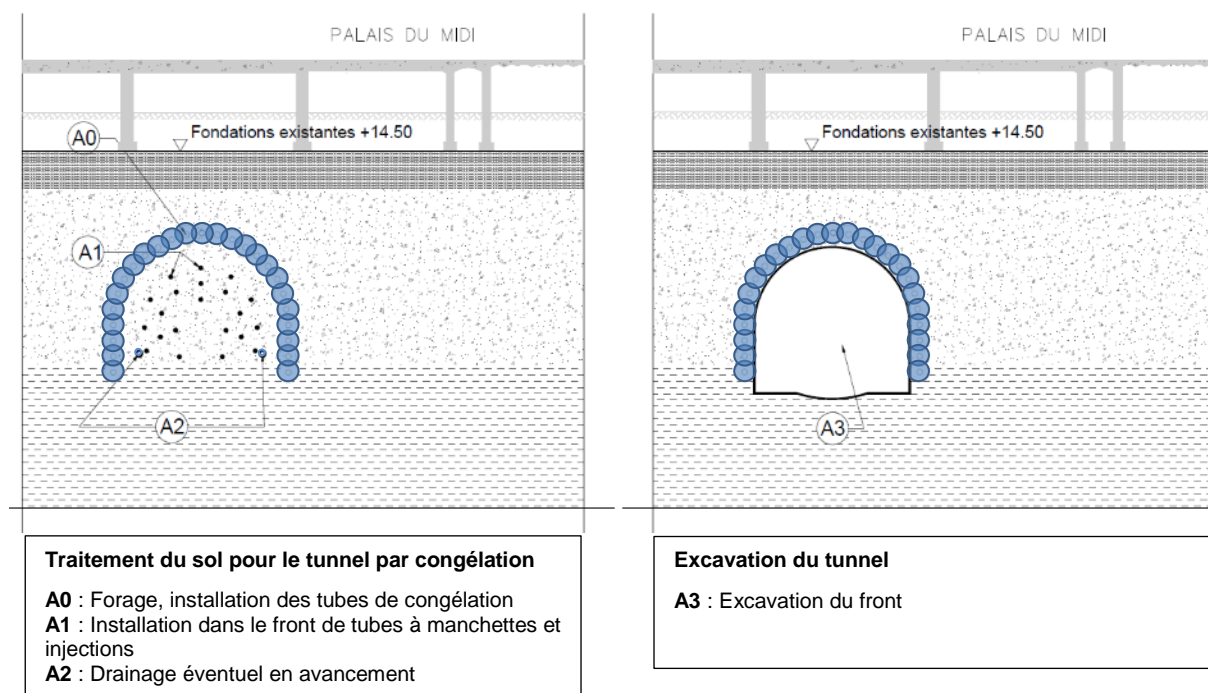


Figure 21 : Mise en évidence de la méthode de congélation sous le Palais du Midi afin d'effectuer une excavation des terres sans toucher à la structure du Palais du Midi

6.5.4. Identification des sources potentielles de contamination

6.5.4.1. Engins de chantier

Sur un chantier, les engins nécessaires au bon déroulement du chantier constituent des sources potentielles de contaminations dans la mesure où ils peuvent être sujets à des fuites ou des accidents (débordements lors de remplissage, pertes d'huiles hydrauliques, etc.).

6.5.4.2. Dépôts d'hydrocarbures et de liquides dangereux

A l'heure actuelle, les quantités et la localisation de ces dépôts sont inconnues. Cependant, il est évident que des fûts de graisse et d'huiles diverses et au minimum d'une réserve aérienne de carburant pour les engins de chantier seront nécessaires. Il est aussi très probable qu'un ou plusieurs groupes électrogènes avec des réservoirs (intégrés ou non) soient également présents. De plus, des peintures, lubrifiants, huiles de décoffrage, adjuvants pour béton, huiles usagées et autres substances dangereuses seront aussi présents sur le site.

Toute contamination du sol pourrait contaminer les eaux souterraines. Les précautions nécessaires devront donc être prises pour éviter tout écoulement accidentel lors de leur stockage, utilisation et/ou manutention. Une attention particulière sera portée aux hydrocarbures.

6.5.4.3. Circuit des effluents liquides

Les zones non pourvues d'un revêtement imperméable n'ont pas de protection du sol vis-à-vis de l'infiltration de polluants diverses. Des mesures doivent donc être prises afin que les éventuels effluents liquides ne soient pas à l'origine de contaminations du sol, du sous-sol et/ou des eaux souterraines.

Si un parking est constitué dans la zone de chantier, il faudrait prévoir que les eaux pluviales transitent via un séparateur d'hydrocarbure avant d'être rejetées.

Pour les eaux pompées ou drainées des éventuelles fouilles d'excavation, nous recommandons que, avant leur rejet dans le réseau d'égouttage public, elles transitent via un séparateur.

6.5.5. Déblais de chantier

Ce point sera développé dans le chapitre « Déchets ».

6.6. Analyse des incidences en phase d'exploitation

Note :

Le réseau d'égouttage en situation projetée aux abords du site « Constitution » est représenté dans une planche à part « réseau d'égouttage » (planche B.3).

6.6.1. Modification du réseau pour intégrer les infrastructures liées au projet « Constitution »

Pour les points suivants, nous nous basons principalement sur l'étude réalisée par Vivaqua « Etude de vérification du fonctionnement du réseau d'assainissement suite aux modifications à apporter à celui-ci pour la réalisation du projet de la nouvelle station métro et trams Constitution » publié en août 2016. Les diamètres des canalisations à modifier y sont mentionnés ainsi que les différentes adaptations du réseau.

6.6.1.1. Avenue Fonsny

Au niveau de l'avenue Fonsny, afin de construire la trémie, l'**égout central** est déplacé et situé essentiellement sous le trottoir côté bâtiments SNCB. Entre la rue du Danemark et la rue d'Angleterre, le diamètre de l'égout 120/200 cm est remplacé par un égout ovoïde de section minimale 80cm/120cm ou ovale 75/115 cm tel que préconisé par Vivaqua.

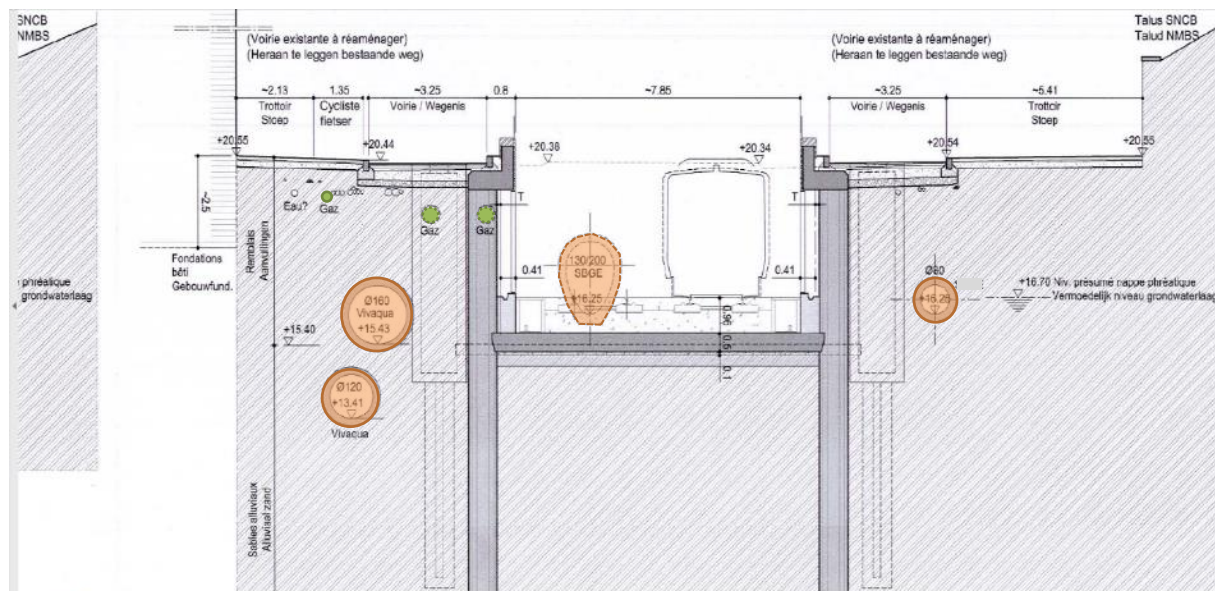


Figure 22 : Egout central SBGE à déplacer et égouts SBGE et Vivaqua latéraux à l'avenue Fonsny. Positions des conduites de gaz (source : demande de PU)

Le déplacement de cet égout vers le trottoir et la modification du niveau du radier et du sens de l'écoulement des eaux entraînent une déconnexion de la surverse vers la Senne (voir Figure 23) et une surcharge du réseau en conditions d'exploitation au droit de la rue du Danemark. Pour rétablir le fonctionnement normal de cette partie du réseau, il y a lieu de mettre en place deux déversoirs qui alimentent en crue la surverse Senne. Cette surverse pourra avoir des incidences sur la qualité du cours d'eau. A noter également que ces deux déversoirs sont prévus de ne pas fonctionner pour les pluies synthétiques d'occurrence 7x par an.

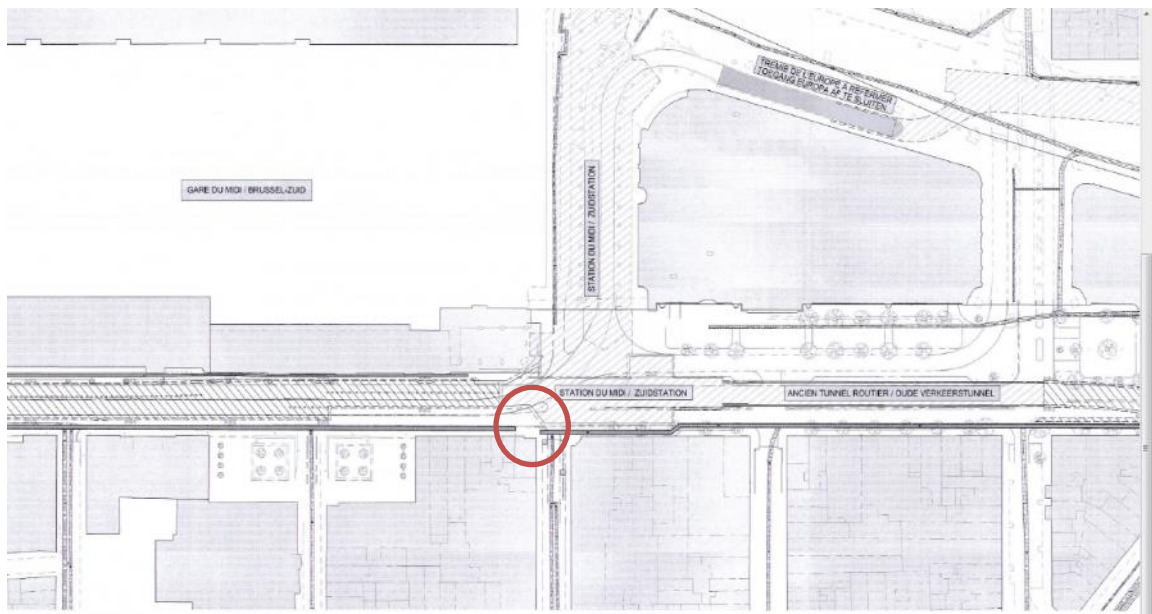


Figure 23 : Déconnexion de Fonsny vers le collecteur menant au croisement Bd du Midi # Fonsny et la surverse vers la Senne (source : demande de PU)

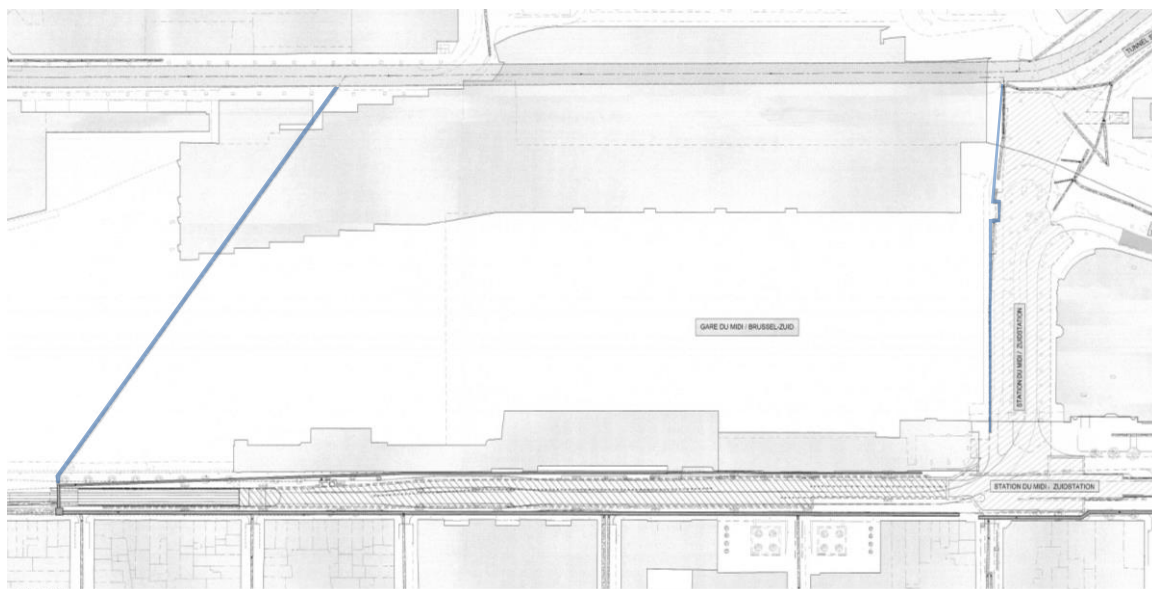


Figure 24 : Mise en évidence des deux déversoirs partant de l'avenue Fonsny (source : demande de PU)

Les égouts circulaires de diamètre 160 cm et 140 cm situés côté pair de l'avenue Fonsny ne sont pas impactés par les travaux (voir Figure 22). Sur le plan du réseau d'égouttage, les égouts situés côté pair de l'avenue Fonsny apparaissent comme « nouveaux », ce qui contredit à la fois le plan « tronçon C4F coupes transversales » et l'étude de Vivaqua où ces égouts ne sont pas impactés ni modifiés.

La **branche effectuant une traversée de l'avenue Fonsny à hauteur de la rue d'Argonne** sera quant à elle supprimée (voir Figure 25). Dans le projet de construction, la redirection des flux vers le boulevard du Midi doit commencer au niveau de la rue d'Angleterre pour conserver une pente régulière et se prolonger jusqu'au boulevard du Midi vers un nouvel évacuateur de crue (voir Figure 26). La section de la canalisation sera un ovoïde de 133/200 cm ou un oval de 135/235 cm.

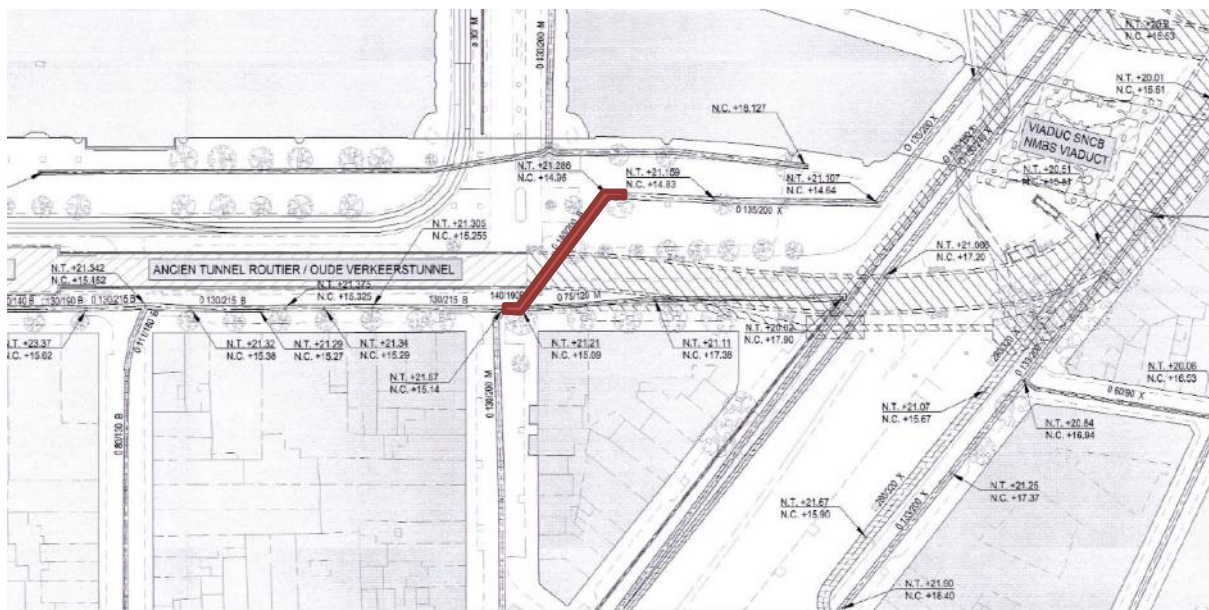


Figure 25 : Branche effectuant actuellement une traversée de l’avenue Fonsny à hauteur de la rue d’Argonne (source : demande de PU)

6.6.1.2. Carrefour Boulevard du Midi # avenue Fonsny # rue Terre-Neuve

Suite à la construction du projet « Constitution », le **déversoir d’orage faisant la jonction Nord-Midi vers l’évacuateur de crue n°1** ne pouvant plus être alimenté, il sera déplacé au niveau du carrefour boulevard du Midi # rue Terre-Neuve.

Ce déversoir répartit ensuite les eaux vers le collecteur de Stalingrad qui se poursuit vers la station d’épuration Nord et vers le l’évacuateur de crue qui se déverse dans la Senne (voir Figure 26).

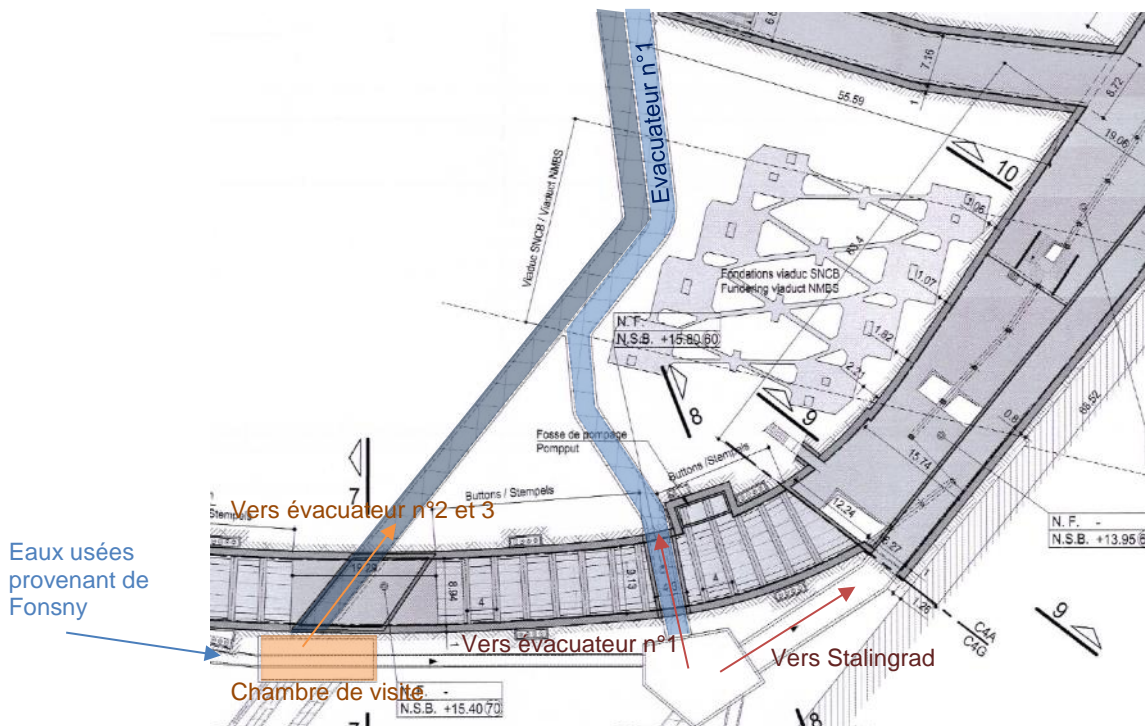


Figure 26 : Déversoirs et évacuateurs de crue au niveau du carrefour Fonsny # Bd du Midi # Terre-Neuve (source : demande de PU)

L'évacuateur de crue n°1 est quant à lui prolongé vers la chambre déversoir avec une section de 370cm x 200cm et passera au-dessus du projet (voir Figure 27).

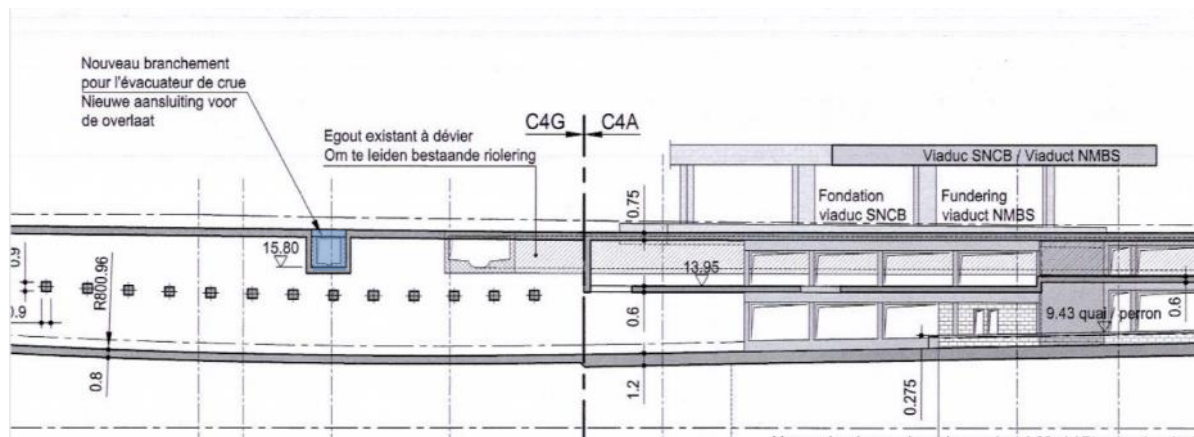


Figure 27 : Nouveau branchement pour l'évacuateur de crue n°1 au niveau du carrefour boulevard du Midi # rue Terre Neuve (source : demande de PU)

Les déversoirs-collecteurs Saint-Gilles Nord vers l'évacuateur de crue n°2 et Saint-Gilles Sud vers l'évacuateur de crue n°3 seront déplacés au niveau du carrefour avenue Fonsny # boulevard du Midi. Ils se rassemblent dans une chambre de visite d'où part un évacuateur unique 430cm x 200cm (voir Figure 26 et Figure 28) remplaçant les anciens évacuateurs jusqu'au niveau de jonction au-dessus de la Station « Lemonnier ». Après la station « Lemonnier », le collecteur unique se divise en les évacuateurs de crue n°2, 3 et 4.

Les évacuateurs de crue partant de la chambre de visite passent au-dessus du tunnel du futur métro (voir Figure 28).

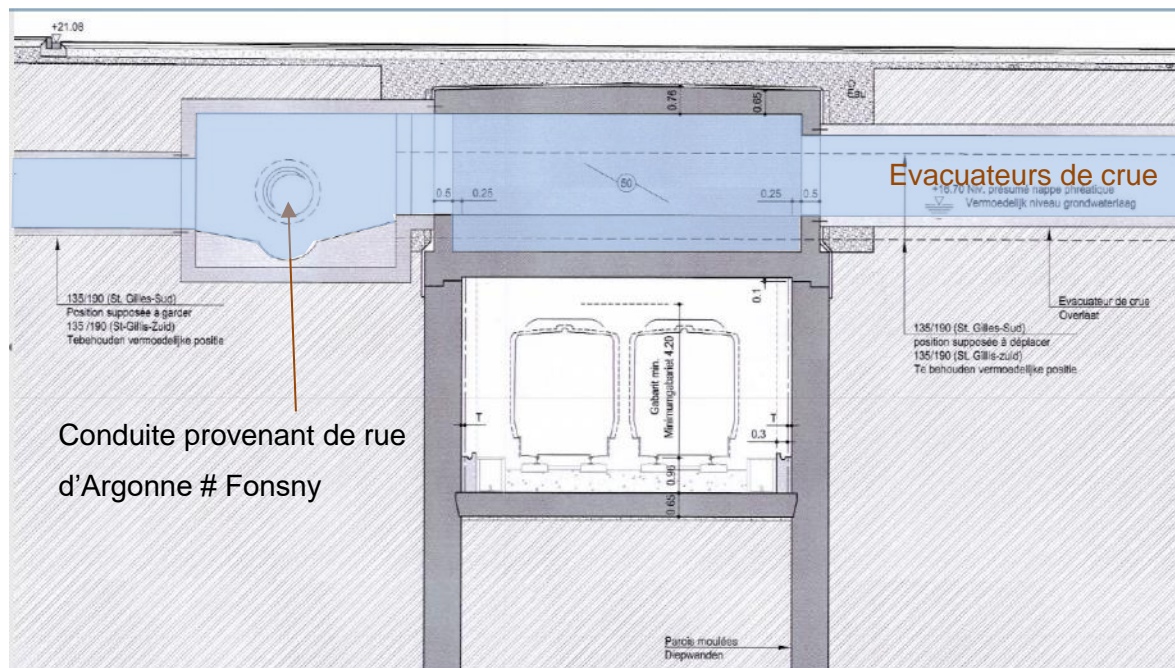


Figure 28 : Coupe transversale au niveau du croisement Fonsny # Boulevard du Midi (source : demande de PU)

Les nouveaux évacuateurs de crue à débordement sont agrandis (370/200 cm et 430/200 cm) et remplacent les égouts de diamètres 140/200 cm et 280/320 cm passant sous l'esplanade de l'Europe et sous le boulevard du Midi. Les évacuateurs se rejoignent et se prolongent vers le tronçon de l'évacuateur de crue actuellement existant (voir Figure 29).

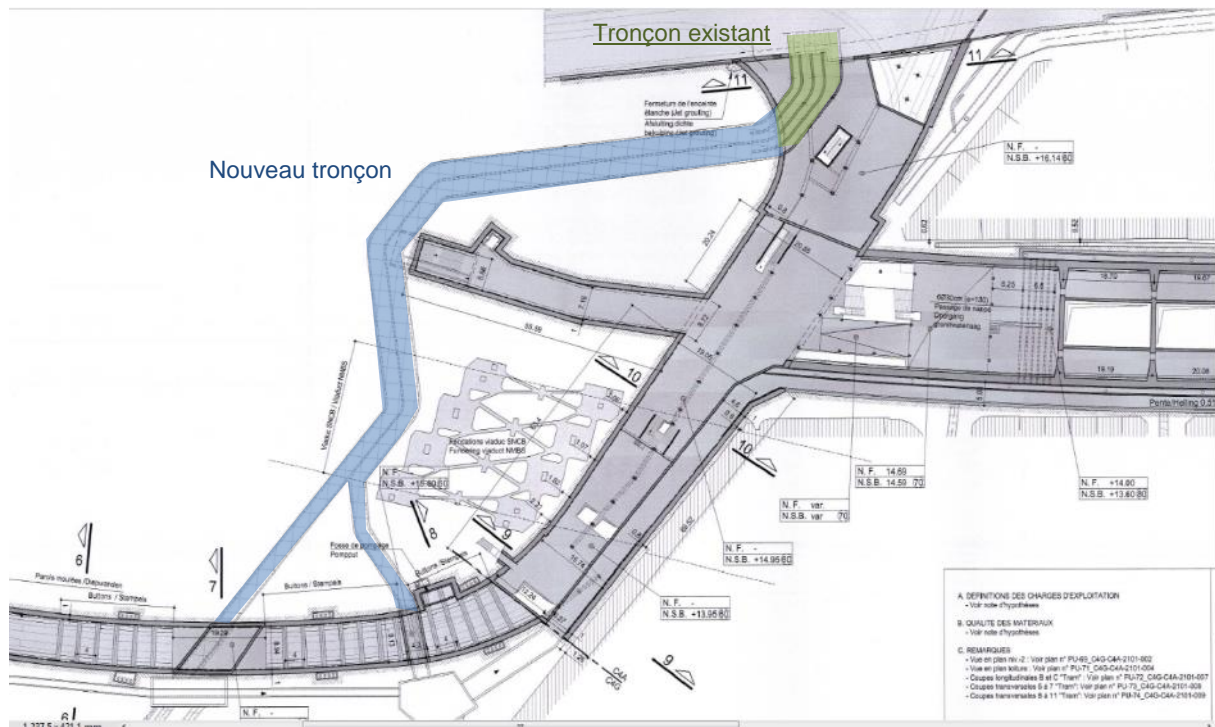


Figure 29 : Nouveaux évacuateurs se connectant au tronçon existant (source : demande de PU)

6.6.1.3. Boulevard Jamar

Comme repris dans le rapport de Vivaqua, *la construction du projet située sous le boulevard Jamar impliquera un déplacement de l'égout qui s'y trouve ainsi que la suppression d'une branche historique qui n'est plus alimentée.* Le nouvel égout sera déposé au plus près des bâtiments existant dans la rue entre ceux-ci et la future trémie. L'égout aura une section minimum de type ovoïde 80/120 cm ou oval 75/115 cm.

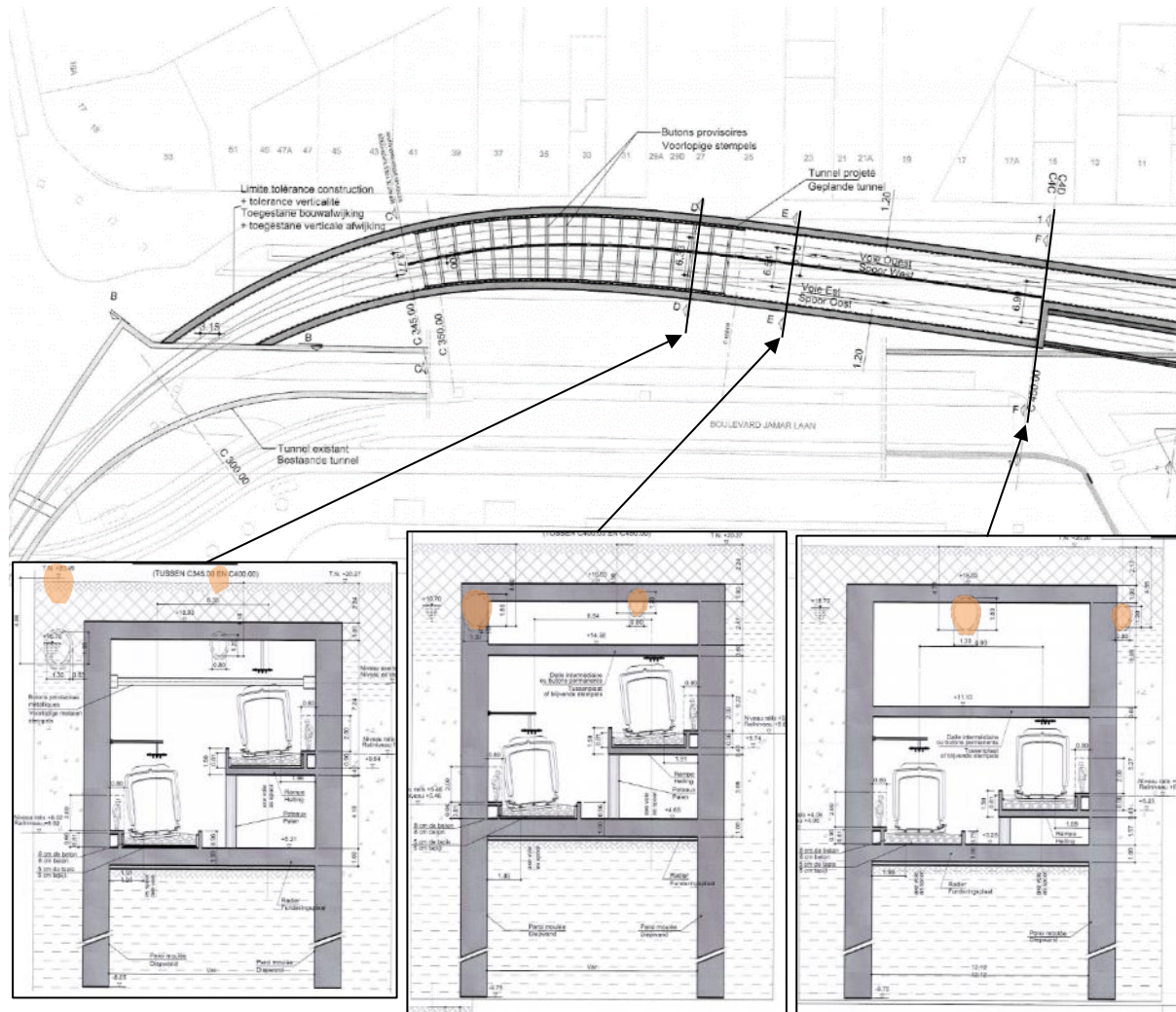


Figure 30 : Réseau d'égouttage à déplacer, situé au boulevard Jamar (source : demande de PU)

6.6.1.4. Place de la Constitution, Avenue de Stalingrad et boulevard Lemonnier

Les **égouts se situant sous l'esplanade de l'Europe** se rejettent actuellement vers le collecteur Lemonnier. L'implantation de la station « Constitution » oblige à supprimer cette connexion. Pour éviter que les eaux n'arrivent sur un cul-de-sac et n'amènent à une sédimentation progressive des canalisations (cf. déconnexion mise en évidence sur la Figure 31 ci-dessous) une solution proposée par Vivaqua est de connecter ce réseau à celui situé au nord du boulevard de l'Europe et de fermer l'égout passant sous l'esplanade. Un exutoire devra être alors intégré dans la trémie d'accès au parking souterrain tram au niveau du croisement avenue d'Argonne # boulevard de l'Europe (voir Figure 31).

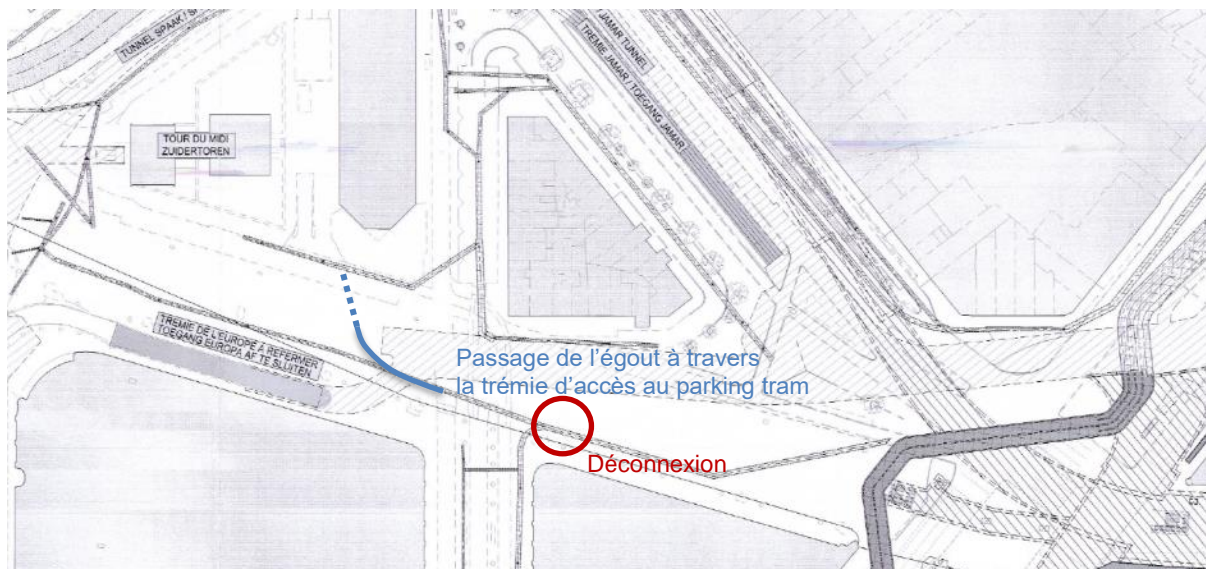


Figure 31 : Déconnexion de l'égout et projet de passage de l'égout à travers la trémie d'accès au parking tram

Au niveau du carrefour Midi # Terre-Neuve, un égout longeant le boulevard du Midi part d'une nouvelle chambre de visite. Ce collecteur longe l'enceinte de la station souterraine « Constitution » puis bifurque vers l'avenue de Stalingrad. A hauteur de la rue de la Fontaine, il coupe à travers le niveau -1 de la station pour rejoindre le boulevard Lemonnier et le collecteur existant (voir Figure 32).

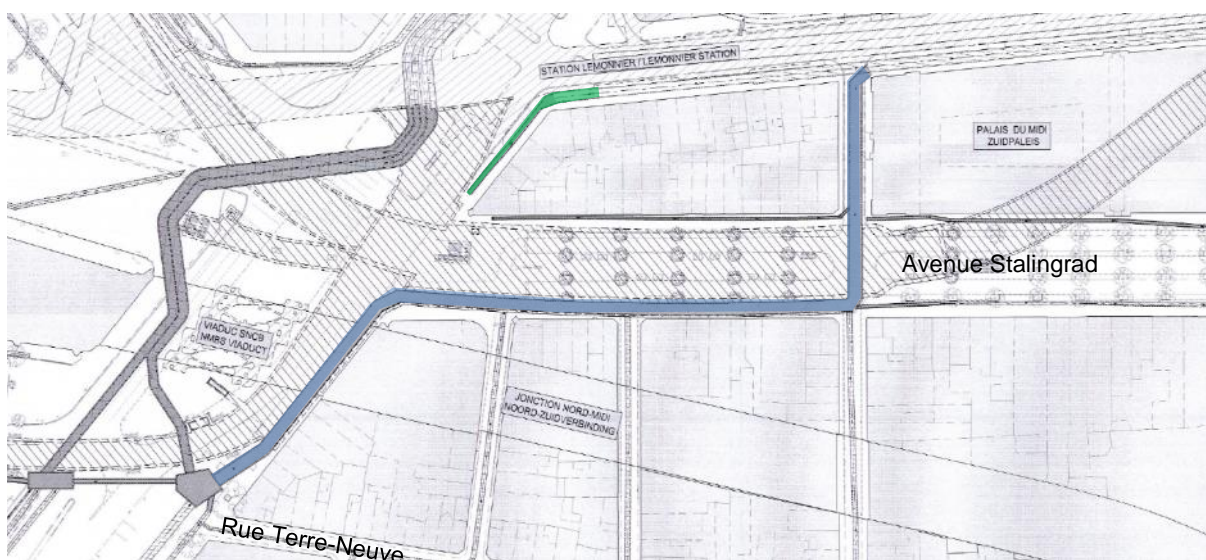


Figure 32 : Cheminement du réseau d'égouttage à proximité de l'avenue Stalingrad et coude au niveau du boulevard Lemonnier

Le tronçon du collecteur Lemonnier-est (entre Stalingrad et Fontaine) ne sera de fait plus alimenté par des écoulements en amont. Les faibles débits qui concerneront alors cette canalisation entraînent des risques d'accumulations de sédiments (cf. Figure 32). Pour répondre à cette problématique, Vivaqua propose de réduire le diamètre de la canalisation afin d'augmenter la pression (80/120 cm ovoïde ou 75/115 cm ovale).

Concernant les autres zones pouvant impliquer le réseau d'égouttage comme l'avenue Henri Spaak, rien n'est modifié vis-à-vis de la situation actuelle.

6.6.1.5. Continuité de la nappe

Un système de drain sera mis en place. Ce système permettra de poursuivre l'écoulement naturel de la nappe au travers de l'ouvrage. Il permet de garder un gradient hydrostatique entre chaque côté du tunnel.

Le drainage est obtenu par la mise en place de puits verticaux latéraux, mis en place de façon symétrique et connectés entre eux par un tuyau de drainage. Dans le cas de l'avenue Fonsny ces drains seront situés sous le radier, approximativement tous les 35 m.

Les informations relatives à l'écoulement de la nappe ne sont reprises dans aucune étude récente au niveau de ce secteur, amenant des questions sur la capacité du système de drainage proposé à satisfaire aux besoins en écoulement de la nappe. Des recommandations seront faites ultérieurement de manière à garantir que le système proposé est bien adapté à la situation.

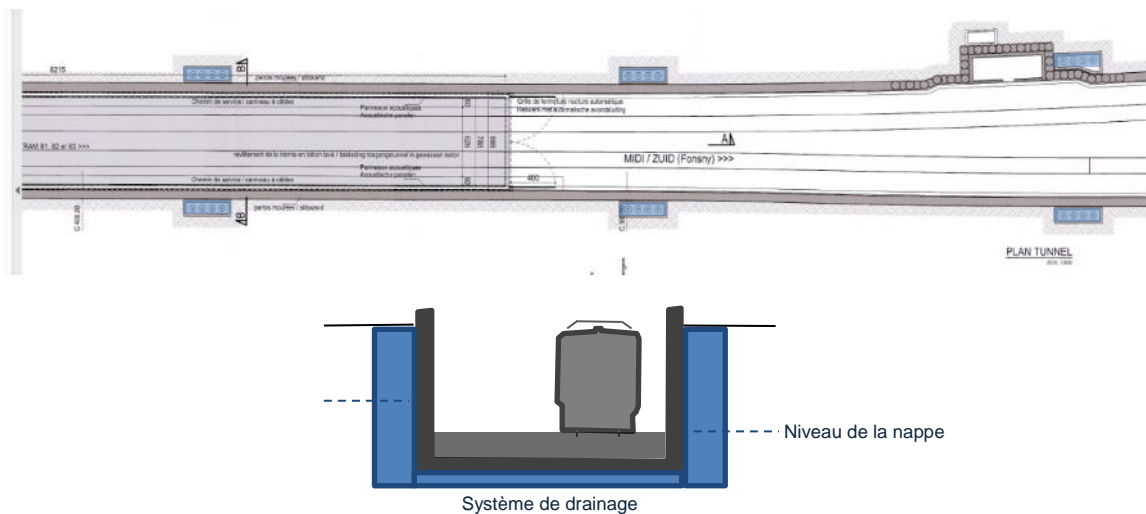


Figure 33 : Schéma de principe du système de drainage (bleu) permettant la continuité de la nappe (sources : demande de PU et Stratec)

Au niveau du carrefour Fonsny # Midi, où des contraintes supplémentaires s'appliquent du fait de la mise en place plus profonde du tunnel, les puits latéraux ne sont plus connectés par des tuyaux passant sous le niveau du radier mais bien au-dessus du plafond du tunnel (voir Figure 34). Une installation identique à celle prévue sur Fonsny aurait en effet amené des problèmes en lien avec la pression de l'eau au pied des puits.

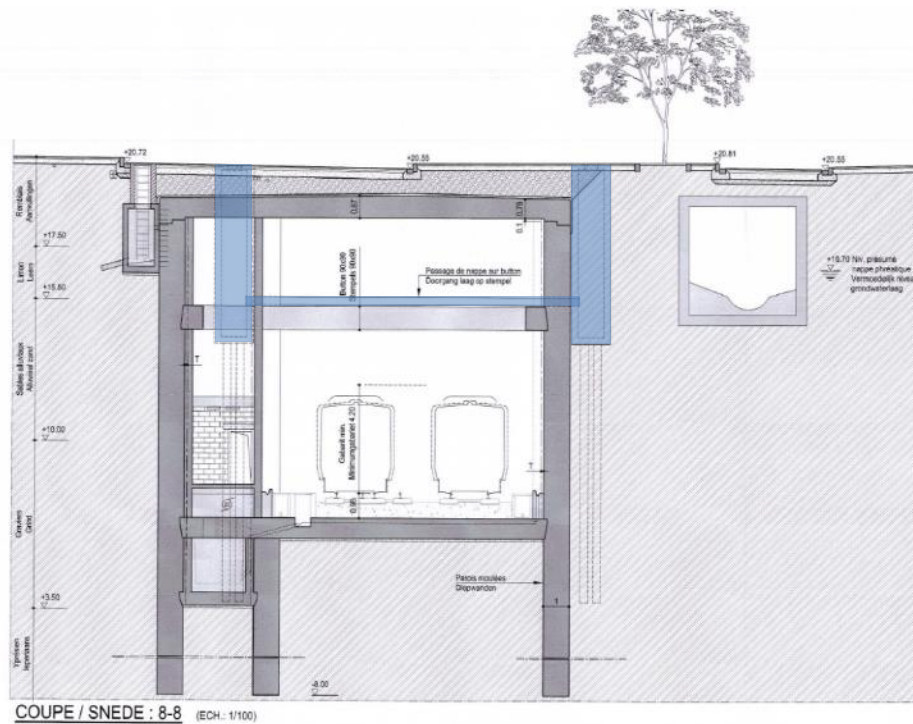


Figure 34 : Système de drainage de la nappe au carrefour Fonsny # Bd du Midi (source : demande de PU)

Dans le cas de la station « Constitution », qui prévoit une implantation perpendiculaire à l'écoulement naturel de la nappe, ces aménagements ne figurent pas sur les vues en plan introduits dans le cadre de la demande de permis.

6.6.1.6. Protection contre l'incendie du bâtiment projeté

Les éléments de protections en matière d'incendie ne sont pas repris dans les éléments relatifs à la demande. Néanmoins, le demandeur précise que *les quais ainsi que les mezzanines sont équipés d'hydrants en fonction des longueurs de quais ou de la surface de la mezzanine pour une première défense au feu. Si le nombre est défini par la longueur de tuyaux disponible [...] l'emplacement sera évalué lors du stade de parachèvement pour la meilleure intégration au niveau architectural.*

Il renseigne également que *certaines locaux techniques bien spécifiques (non identifiés à ce stade-ci) sont dotés d'un système de sprinklage.*

6.6.2. Analyse des risques de pollution du sol, du sous-sol et des eaux liés au projet

6.6.2.1. Les eaux usées proprement dites

Les eaux usées proprement dites incluent les eaux grises en provenance des locaux reliés au réseau d'égouttage et des éviers ainsi que les eaux noires en provenance des sanitaires.

Les sources potentielles de pollution des eaux usées sont les suivantes :

- Eaux grises et eaux noires liées à la présence de personnel ;
- Eaux des sanitaires chargées en graisse et savon ;
- Eaux noires chargées en bactéries, nitrates et matières fécales ;
- Eaux de nettoyage provenant des sanitaires : produits d'entretiens.

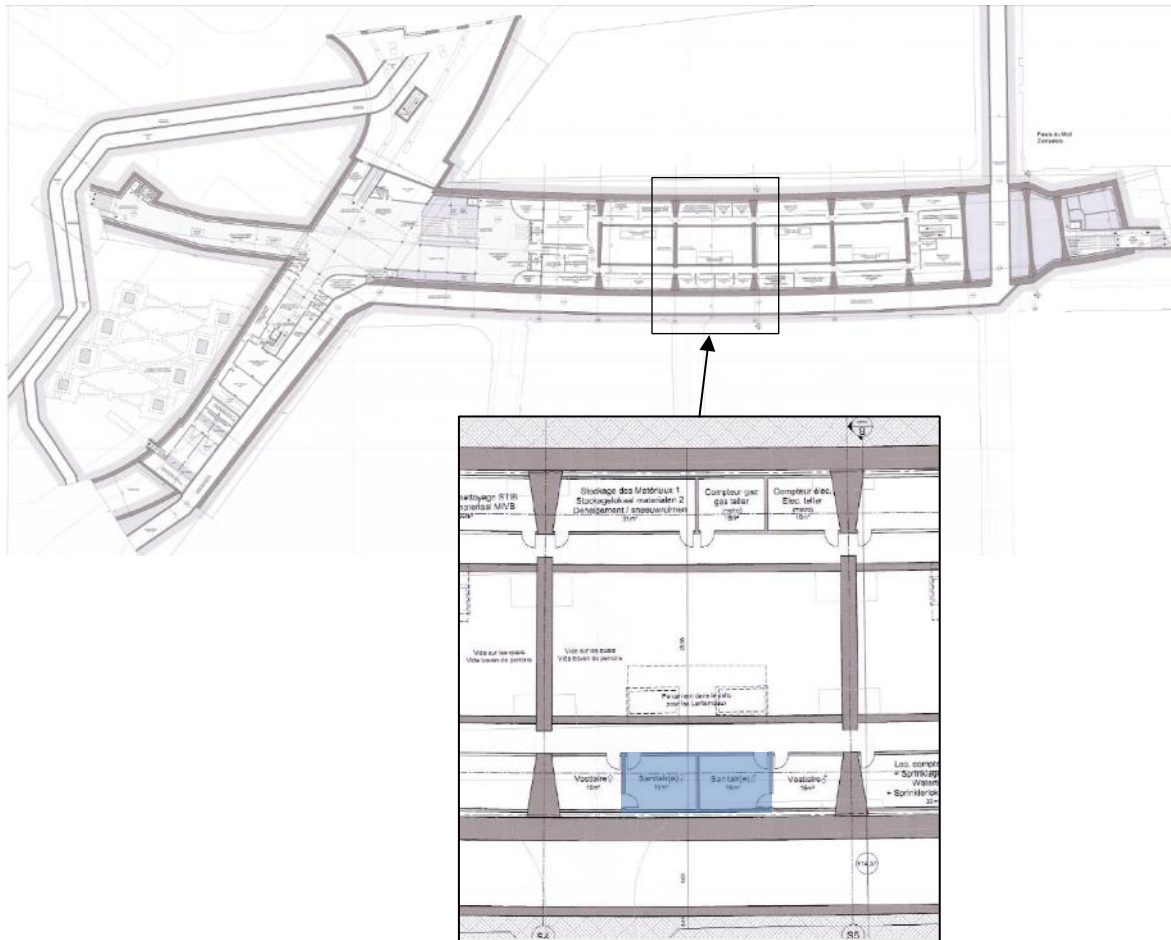


Figure 35 : Localisation des sanitaires dans la station « Constitution » (source : demande de PU)

Ces sanitaires ont été localisés sur la Figure 35. Les plans d'urbanisme n'indiquent pas de manière détaillée les installations (WC, douches, éviers).

Le dimensionnement des nouveaux égouts lors de la construction de la station « Constitution » doit prendre en compte les rejets liés à ces sanitaires. Afin de connaître la quantité d'eau rejetée par les sanitaires, nous pouvons effectuer une estimation maximaliste. Comme cela a été présenté au chapitre 4, le nombre d'employés serait d'approximativement 15 personnes. Sachant que dans une journée de travail, une personne va en moyenne 2 fois par jour aux toilettes et qu'en moyenne 9 litres d'eau sont évacués à chaque chasse, cela représente 270 litres d'eau par jour. Si on suppose également que chaque employé se lave les mains également 2 fois par jour (0,7 litre pat lavage), cela représente 21 litres par jour.

Nous arrivons donc à un total d'eau usée de 291 litres par jour ce qui équivaut à la consommation journalière de deux ménages de 4 personnes. Cela représente une quantité minimale d'eaux usées rejetées dans le réseau d'égouttage public. On peut donc supposer qu'étant donné que ces rejets ne sont pas conséquents, la récolte des eaux usées et la capacité du réseau à intégrer ces nouveaux volumes ne représentent pas une contrainte.

Les plans ne mentionnent cependant pas où a lieu la connexion avec le réseau d'égouttage.

Les espaces destinés aux parkings (trams et métros) accueillent également des sanitaires. Sous l'esplanade de l'Europe, deux espaces sanitaires seront nouvellement mis en place à destination des employés de la STIB, avec à chaque fois 2 WC et un urinoir. Sous le boulevard Lemonnier, deux WC sont déjà en place et seront conservés. Les consommations restent donc, à l'échelle du site, minime.

6.6.2.2. Le dépôt (Lemonnier)

Etant donné qu'il s'agit d'un dépôt, des risques de fuites et de rejets d'huiles et de métaux liés aux véhicules sont possibles.

Etant donné le fait que les sols au droit de ces installations sont très imperméabilisés, le risque associé à la qualité sanitaire du sol et des eaux (de surface ou souterraines) est très faible.

6.6.2.3. Les transformateurs

Le projet prévoit 7 transformateurs de type statique sec (puissance nominale de 100 à 2500 kVA).

Les transformateurs secs ne présentent pas de danger de pollution du sol et des eaux.

6.6.3. Incidences en termes d'imperméabilisation du sol

Le taux d'imperméabilisation local avant la construction du projet et à terme est pratiquement le même, impliquant que toute l'eau qui tombe rejoint les égouts. En effet, l'imperméabilisation des sols empêche l'infiltration de l'eau et augmente ainsi les volumes d'eau ruisselant vers le système d'égouttage.

Vu l'imperméabilisation actuelle du site proche de 100%, l'impact sur les eaux de pluie dirigées vers le réseau d'égouttage est non négligeable. En effet, en cas de fort épisode pluvieux, les eaux ruissellent sur les surfaces imperméables et sont collectées par le réseau qui subit une augmentation soudaine de débit. Une surcharge des égouts due à l'arrivée importante d'eau non polluée (eau de pluie) est alors possible. C'est notamment ce qu'il se passe actuellement à l'avenue Fonsny où des eaux provenant des égouts inondent les caves (souvent habitées) du quartier.

A une échelle locale, l'impact lié à l'imperméabilisation du sol sera invariable entre les situations de référence et projetée. Le projet ne prévoit en outre aucune citerne d'eau de pluie, ce qui est pourtant demandé par le Règlement Régional d'Urbanisme pour toute nouvelle construction (titre I, art. 16 : *la pose d'une citerne est imposée afin notamment d'éviter une surcharge du réseau d'égouts. Cette citerne a les dimensions minimales de 33 litres par m² de surface de toitures en projection horizontale*). Cette imposition vise à décharger les égouts lors d'événements pluvieux important et la citerne doit par conséquent être vide au moment de l'épisode pluvieux (afin de tamponner les eaux). Si l'on sait que la superficie totale de revêtement imperméable en surface de la station « Constitution » est de 6985 m², il est nécessaire de prévoir un bassin de 230.505 litres pour tamponner les eaux de pluies (soit un volume de 230,5 m³). Or, une étude est actuellement en cours pour résoudre les problèmes d'inondations à Saint Gilles en créant sur la longueur du tunnel sous Fonsny un bassin d'orage pouvant avoir une capacité de 4000 à 5000 m³. Ce volume peut largement contenir les 230,5 m³ d'eau de ruissellement de la station « Constitution ».

6.7. Analyse des incidences des alternatives

6.7.1. Alternative zéro

Cette alternative correspond à la non réalisation du projet et au maintien de la zone selon la situation de fait, soit une zone tout à fait imperméable (à l'instar de ce que propose le projet).

Elle n'amène donc aucune question particulière par rapport au passage de nappe au travers des édifices souterrains qui sont proposés dans le cadre de la demande. Par ailleurs, en ne représentant pas une opportunité de revoir des réseaux d'impétrants existants, elle pérennise une situation problématique au niveau de l'avenue Fonsny. Cette rue est en effet régulièrement affectée par des problèmes d'inondations liés à un réseau non suffisamment dimensionné/entretenu, qui n'a pas la capacité de permettre l'écoulement des eaux d'égouttage lors de fortes pluies.

6.7.2. Alternative 1a

6.7.2.1. En phase de chantier

Système d'égouttage

Dans cette alternative, le tracé traverse le boulevard du Midi en passant sous la trémie Lemonnier. Sous cet axe se trouvent le collecteur recevant les eaux du square de l'Aviation, le collecteur du boulevard Lemonnier et les évacuateurs de crues. Ensuite, le tracé suit le square de l'Aviation et la rue de l'Autonomie où passe également le pertuis de la Senne.

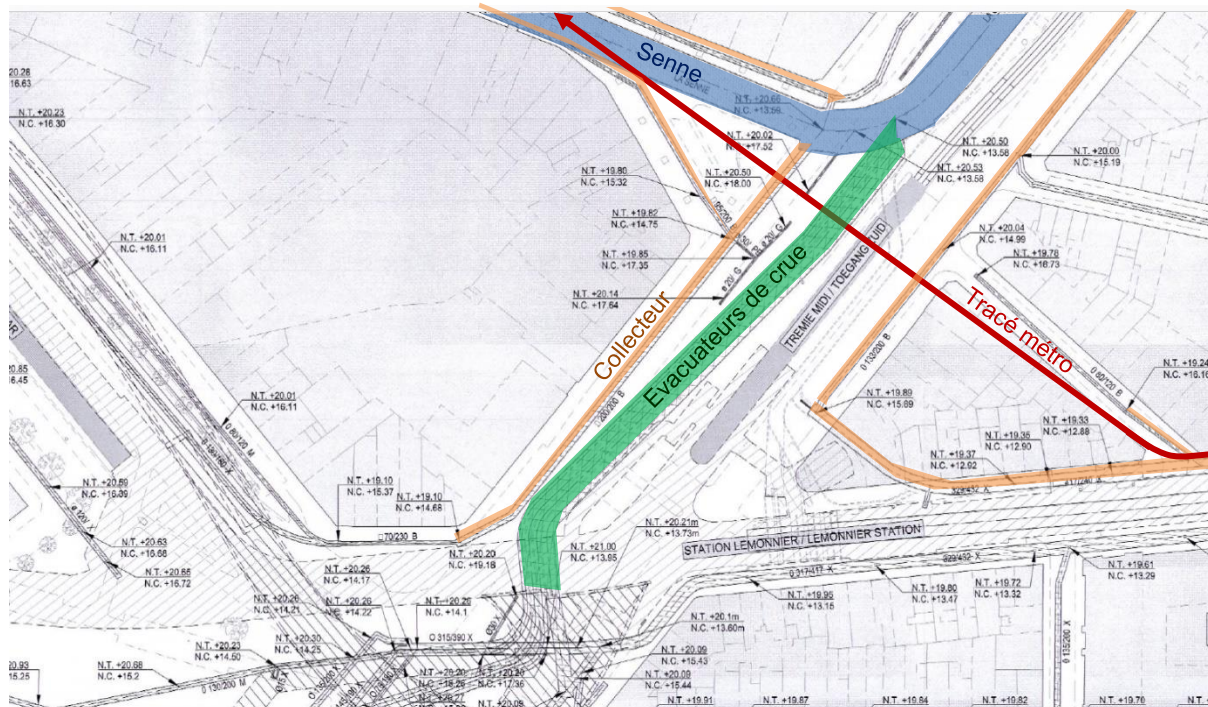


Figure 36 : Mise en évidence des canalisations d'eau présentes sur le tracé approximatif de l'alternative 1a

Durant la phase de chantier, soit les collecteurs et les évacuateurs de crues croisant le tracé du métro devront être enlevés puis replacés, soit le tracé devra passer en-dessous via des techniques spéciales de forage.

Le tunnel du métro peut passer sous les évacuateurs de crue comme cela se fait actuellement pour les trams au niveau de Lemonnier (Figure 37). Etant donné le rôle et les dimensions assez conséquentes de ces évacuateurs de crue, le tunnel pourrait être creusé directement sous les évacuateurs éventuellement par la méthode de congélation des sols. Il y aurait donc

une possibilité de maintenir ces évacuateurs suspendus et connectés à cet endroit durant la phase de travaux. Ceci est possible, car la pente à réaliser permet de respecter la valeur admissible de 6,5% pour la pente maximale que peut franchir un métro.

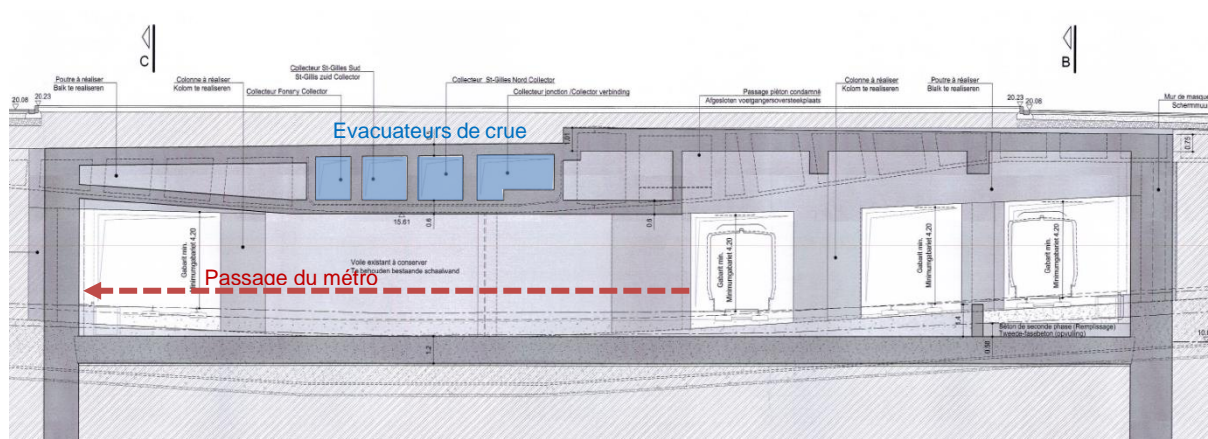


Figure 37 : Vue en coupe des trams passant au niveau des évacuateurs de crue et le passage du futur métro

La plus grande contrainte de cette alternative provient du passage de la Senne sous la rue de l'Autonomie. Dans cette situation, il n'est pas envisageable d'interrompre le cours de la Senne ni de le dévier. Une solution est de creuser sous la Senne via un tunnel foré. Un passage en sous-œuvre par congélation préalable du sol est théoriquement également possible. Cependant, cette dernière technique implique des coûts supplémentaires et implique de proposer un tracé relativement profond pour ne pas risquer d'ébranler le pertuis existant de la Senne.

Il faut relever également que lors de la construction du pertuis de la Senne, des palplanches ont peut-être été mises en place. Cependant, la profondeur de ces palplanches est inconnue. Le passage sous la Senne peut donc s'avérer compliqué afin d'éviter d'entrer en conflit avec des palplanches (prospection préalable, intervention de découpage des palplanches, etc.).

De manière générale, le pertuis de la Senne représente un risque lors des travaux. En effet, si cet ouvrage vient à être endommagé ou si sa portance en mise en défaut par les interventions réalisées en dessous, des risques de fuites ou d'affouillement sont possibles sous les fondations du pertuis et des bâtiments voisins.

La mise en place d'une station est également fortement contrainte. La Figure 36 a mis en évidence que le square de l'Aviation était occupé, sur une large zone souterraine, par le pertuis de la Senne. Par ailleurs, un évacuateur de crue situé sous la Petite Ceinture vient s'y connecter. Ces deux éléments réduisent la zone potentiellement disponible au niveau -1, obligeant la station à avoir une mezzanine d'accès aux quais de métros située au niveau -2 (pour des quais au niveau -3) et à descendre aussi profondément que dans le cadre du projet. Dans ce dernier, cette profondeur est justifiée par le fait qu'elle permet de créer une station intermodale (tram-métro), ce qui ne sera pas le cas ici. La station ne pourrait vraisemblablement disposer que d'un accès compte tenu de ce qui précède, à moins qu'il soit possible de réaliser un accès côté au nord de la Petite Ceinture, à proximité de la rue de Woeringen.

Canalisations d'eau et de gaz

Du point de vue des canalisations d'eau et de gaz, dans la rue de l'Autonomie des canalisations de gaz sont uniquement présentes au niveau du croisement avec la rue Limnander. Par contre la place Bara est traversée par de nombreuses canalisations d'eau Vivaqua (voir Figure 38) qu'il faudra enlever et replacer dans le cas de la mise en place de cette alternative.

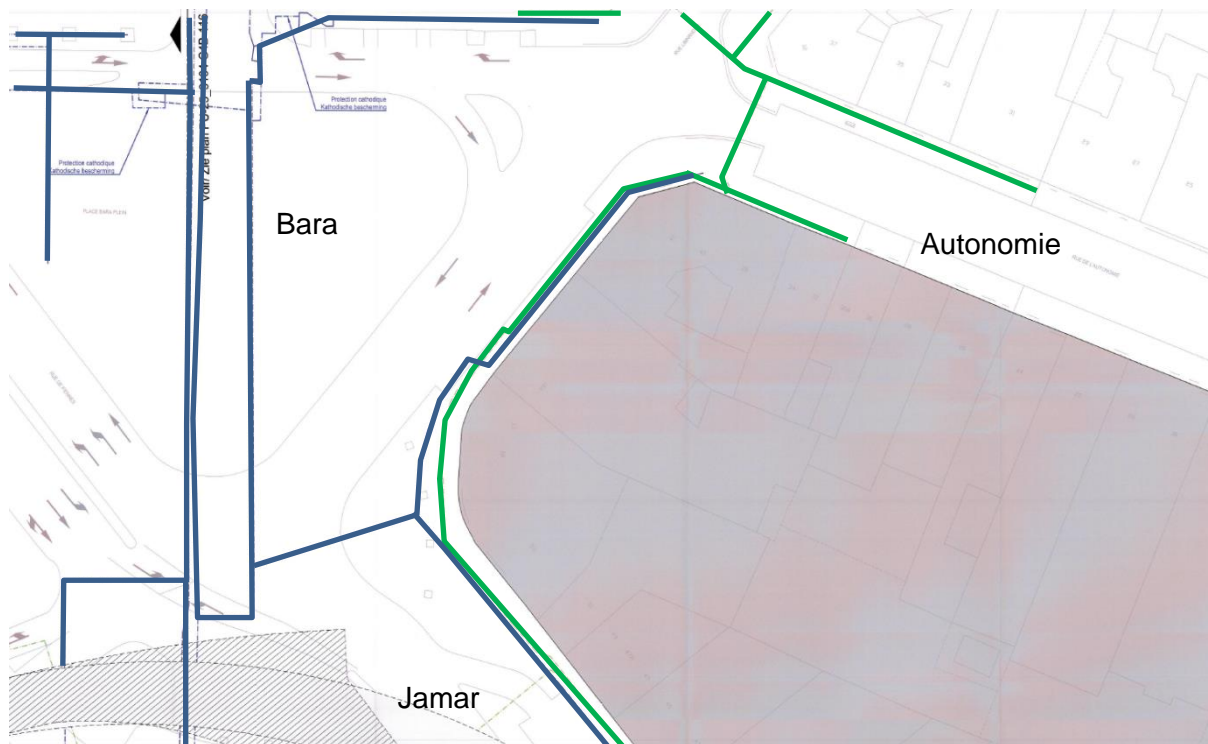


Figure 38 : Canalisations d'eau (bleu) et de gaz (vert) Vivaqua sur la place Bara et dans la rue de l'Autonomie

Circulation des trams dans l'avenue Fonsny et boulevard du Midi

Par rapport au projet, les trams conserveront leurs itinéraires actuels. Il n'y aura donc pas de travaux d'excavation à l'avenue Fonsny et au niveau du carrefour avenue Fonsny # Boulevard du Midi. Pour ces tronçons, les canalisations ne seront pas impactées contrairement au projet « Constitution ».

A cet endroit, la mise en place d'un rabattement de nappe ne sera pas nécessaire puisqu'aucun travail d'excavation n'est prévu.

Expropriations et démolitions de bâtiments

Dans cette alternative, selon la technique utilisée (travaux d'exécution de type tranchée couverte), une partie de l'îlot situé entre le boulevard Lemonnier et la rue Woeringen sera expropriée et détruite. Avant ces travaux de démolition, les canalisations de gaz, d'eau et d'électricité des différents immeubles qui seront détruits devront tout d'abord être déconnectées du réseau. Ce travail doit être effectué par les sociétés distributrices de gaz, d'eau et d'électricité.

6.7.2.2. En phase d'exploitation

Dans cette alternative, une nouvelle station et un local du personnel étant prévus au square de l'Aviation, les consommations en eau ne devraient pas être significativement différentes que celles prévues avec le projet déposé.

6.7.3. Alternative 1b

6.7.3.1. En phase de chantier

Système d'égouttage et canalisation d'eau et de gaz

Cette alternative propose d'évaluer un tracé de métro dit « profond », c'est-à-dire avec peu d'interventions depuis la surface, du fait de l'absence d'aménagements de trams souterrains.

De ce fait, les interventions de déplacement d'impétrants au niveau de la Petite Ceinture et de Stalingrad ne s'avèreraient pas toutes nécessaires, avec le cas échéant des emprises réduites par rapport au projet déposé. Le tracé de métro pourrait en effet passer perpendiculairement à la Petite Ceinture sans devoir couper au travers de collecteurs et évacuateurs de crue présents au niveau -1, via une méthode de forage encore à définir (tunnelier, gel des sols). Sous Stalingrad, les égouts en place pourraient être déplacés et l'évacuateur de crue déplacé dans le cadre du projet ne devrait pas l'être ici (les eaux peuvent continuer de s'écouler au travers de l'évacuateur passant sous la Petite Ceinture et tournant ensuite sous l'axe Lemonnier).

Circulation des trams dans l'avenue Fonsny et boulevard du Midi

Comparativement au projet, les trams conserveraient leurs itinéraires actuels, n'impliquant de fait aucun travaux d'excavation sur Fonsny et la Petite Ceinture. Le système d'égouttage en place ainsi que les canalisations d'eau et de gaz ne seraient donc pas impactés et il ne serait pas question d'entreprendre de rabattement de nappe comme c'est le cas avec le projet déposé.

Congélation des sols

Le tracé du métro selon l'alternative 1b peut être, en grande partie, réalisé en profondeur, c'est-à-dire sans ouverture depuis la surface (à l'inverse de la méthode de tranchée couverte). La méthode de congélation des sols, qui compte tenu du linéaire à réaliser et du tracé non rectiligne représente la solution la plus pertinente, pourrait être proposée sous le Palais du Midi, l'avenue de Stalingrad, la traversée de la Petite Ceinture. Seul le tronçon sur Jamar pourrait être fait en tranchée couverte, afin de raccorder le tunnel à ceux existant avant la station Gare du Midi.

Cette méthode de congélation des sols, qui nécessite une rigueur importante, est déjà éprouvée pour ce type de projet et présente comme avantage ici de réduire de façon importante les ouvertures (et donc les nuisances) en surface, au bénéfice du cadre de vie des riverains, de la circulation, des commerces, etc. Elle permet de ne pas devoir couper au travers des canalisations existantes (il n'est donc pas nécessaire de mettre en place des dérivations, pompes, etc.) et permet d'évoluer dans des terrains saturés en eau sans faire de rabattement de nappe.

6.7.3.2. En phase d'exploitation

Cette alternative ne prévoyant pas de nouvelle gare engendrerait des consommations en eau moindres que dans le projet déposé, ces consommations liées principalement aux sanitaires étant reportées vers les gares existantes (vraisemblablement la gare du Midi).

6.7.4. Alternative 1c

6.7.4.1. En phase de chantier

Système d'égouttage

Le fait de mettre en place une station « profonde » sous Stalingrad (uniquement métro) sans avoir à créer une nouvelle station pour les trams est possible sans impliquer de devoir effectuer des déplacements d'impétrants d'envergure. A l'instar de l'alternative 1b, les impétrants passant sous le boulevard du Midi, qui doivent être déplacés sous l'avenue de Stalingrad dans le cadre du projet, peuvent rester en place. Ce déplacement était en effet nécessaire du fait de la mise en place du tunnel tram sous Fonsny (et son raccordement à la station Constitution) et de la station sur les niveaux -1 et -2 au droit du boulevard. Dans cette alternative 1c, les impétrants peuvent rester en place (le tunnel métro passant en-dessous) et ne doivent pas être déplacés sous Stalingrad, ce qui permet de réduire l'emprise d'intervention au niveau de cet axe.

La mise en œuvre de la station de métro, dans des dimensions réduites par rapport au projet (2 quais au lieu de trois dans le projet), permet par ailleurs d'éviter les interventions au niveau du trottoir ouest de Stalingrad.

La mise en place de la connexion Lemonnier-Constitution implique toutefois de passer sous le collecteur longeant les façades du boulevard du Midi, imposant par conséquent une profondeur minimale dans la mise en œuvre du couloir. Les collecteurs à déplacer sont quant à eux situés au niveau de Jamar (à l'instar de ce que prévoit le projet) et ceux à supprimer au centre de l'avenue Stalingrad.

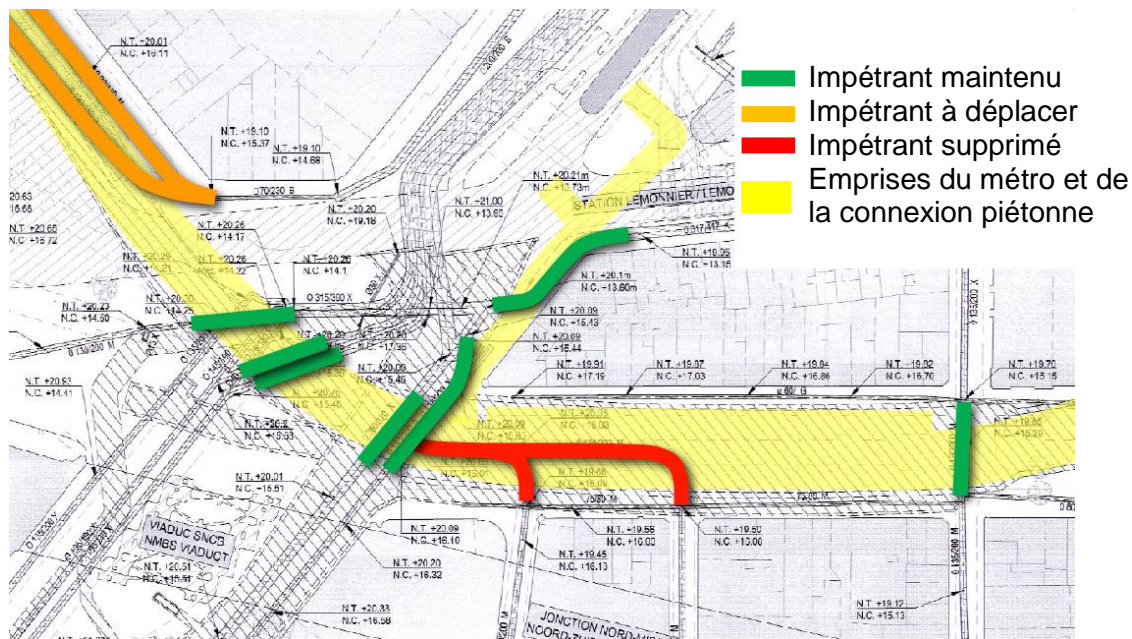


Figure 39 : Désignation des impétrants impactés ou non dans le cadre de l'alternative (source du fond de plan : demande de PU)

Exécution des travaux de terrassement/forage

Cette alternative implique que les travaux de mise en œuvre de la station soient faits en utilisant la méthode de tranchée couverte sur la plupart du tracé de manière similaire à ce qui est prévu dans le projet mais selon une emprise réduite. Le passage sous le Palais du Midi ne pourrait quant à lui plus se faire via la méthode de congélation, passant trop près des fondations de l'édifice. Une intervention serait possible par le haut, à partir du niveau des caves du Palais, via l'excavation des terres sur le tracé depuis ces espaces et la cour intérieure de l'édifice. Cela implique d'occuper un certain nombre de caves (expropriations) qui pourraient être remise en état une fois le tunnel réalisé.

Le passage sous le boulevard du midi peut se faire de façon similaire à ce que prévu dans le projet.

6.7.4.2. En phase d'exploitation

Dans le cadre de cette alternative, la création d'une station « profonde » desservie uniquement par des métros n'implique pas de différence significative des consommations en eau par rapport au projet.

6.7.5. Alternative 2

6.7.5.1. En phase de chantier

Système d'égouttage

Dans cette alternative, par rapport à la situation existante, le tracé tend à s'écarter le moins possible du tunnel existant sous Lemonnier Jamar. Les rayons de girations nécessaires à la circulation des métros étant toutefois plus importants que pour les trams, le tracé de cette alternative doit se déporter vers l'est en sortant de la station Lemonnier, obligeant à devoir faire des ouvertures en surface sur la Petite Ceinture, l'esplanade de l'Europe et le boulevard Jamar.

Le tunnel existant sous le boulevard Lemonnier longe actuellement des collecteurs importants. La mutation de la station de tram Lemonnier en station de métro amène, pour des questions de normes d'évacuation, l'obligation de dimensionner les quais à une largeur minimum de 4 m. Or les quais dans la station « Lemonnier » ne respectent actuellement pas cette largeur et l'élargissement des quais est empêché par la présence de collecteurs latéraux qui ne peuvent être reportés/déplacés vu l'emprise limitée du boulevard. La station actuelle Lemonnier doit par conséquent être tout à fait détruite puis mise en œuvre sous le niveau de ces collecteurs, afin de retrouver des largeurs suffisantes. Cette mise en profondeur de 3 m permettrait également de passer en dessous des siphons d'évacuateur de crue actuellement situés à hauteur des escaliers de la station « Lemonnier ».

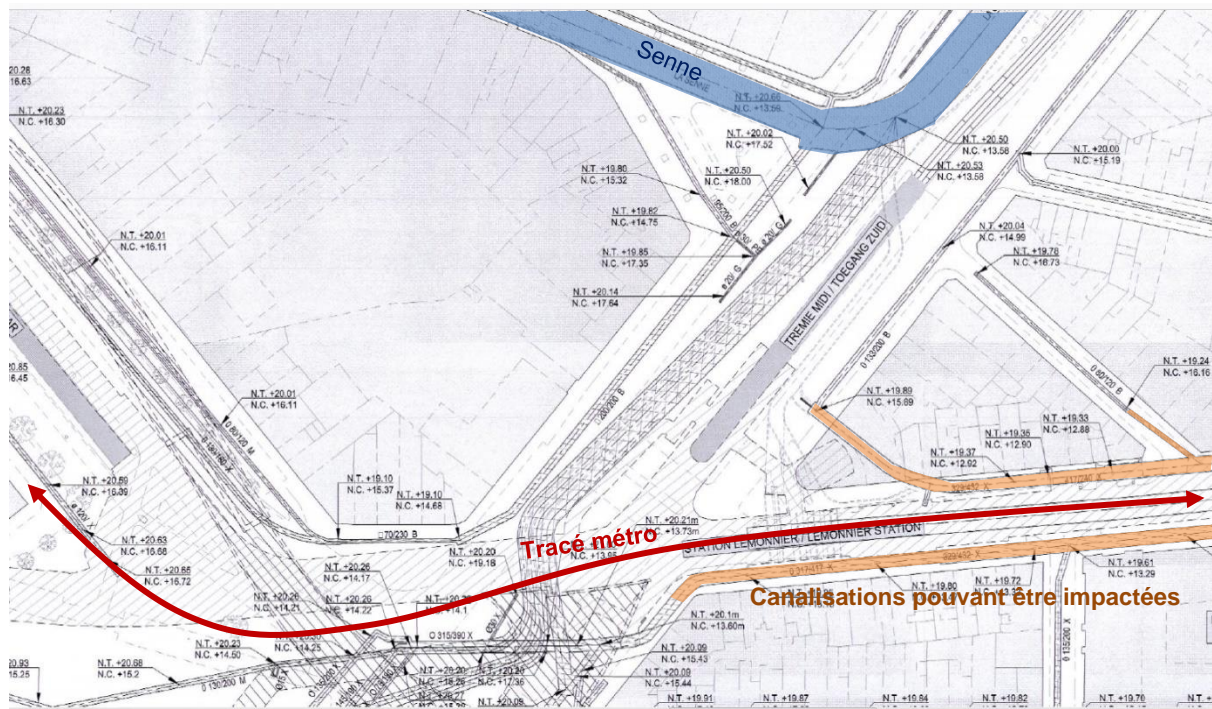


Figure 40 : Mise en évidence des canalisations d'eau présentes au boulevard Lemonnier sur le tracé approximatif de l'alternative 2

Dans cette alternative, l'adaptation de la station Lemonnier nécessite par conséquent l'interruption totale des services sur les lignes 3-4 durant toute la période d'excavation, stabilisation et reconstruction. Pour ce qui est des déversoirs, ils peuvent donc être maintenus en service, les travaux pouvant être réalisés en-dessous sans devoir faire de dérivation.

De même, le tunnel du métro passera sous les évacuateurs de crue comme cela se fait actuellement pour les trams au niveau de Lemonnier (Figure 37).

Canalisations d'eau et de gaz

Du point de vue des canalisations d'eau et de gaz, tout comme pour le réseau d'égouttage, les canalisations d'eau et de gaz dans le boulevard Lemonnier (voir Figure 18) sont uniquement présentes le long des bâtiments. Si le tracé reste bien central sur l'axe du boulevard, le retrait et le remplacement des canalisations lors des travaux n'est pas jugé nécessaire.

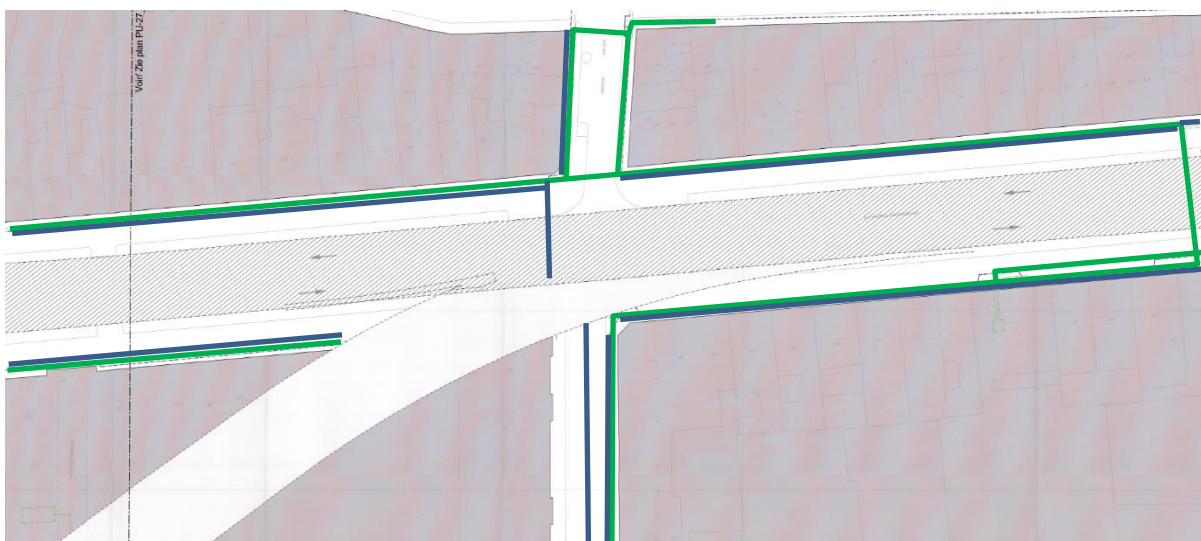


Figure 41 : Canalisations d'eau potable (bleu) et de gaz (vert) au niveau du boulevard Lemonnier

Circulation des trams dans l'avenue Fonsny et le boulevard du Midi

Contrairement au projet « Constitution », les trams emprunteront l'avenue Fonsny et le boulevard du Midi mais en surface. Il n'y aura donc pas de travaux d'excavation à l'avenue Fonsny et au niveau du carrefour avenue Fonsny # boulevard du Midi. Des travaux auront tout de même lieu afin d'aménager la chaussée pour permettre le passage du tram en surface. Pour ces tronçons, les canalisations ne seront donc pas impactées contrairement au projet « Constitution ».

A cet endroit, la mise en place d'un rabattement de nappe ne sera pas nécessaire puisqu'aucun travail d'excavation n'est prévu.

6.7.5.2. En phase d'exploitation

Dans cette alternative la station « Lemonnier » sera réaménagée en une station de métros. Le local pour le personnel déjà présent devrait être adapté mais cela ne devrait pas entraîner de différence de consommation d'eau significative par rapport à la situation actuelle.

6.7.6. Alternative 3

6.7.6.1. En phase de chantier

Système d'égouttage

Dans cette alternative, le tracé traverserait le boulevard du Midi, où se trouvent le collecteur recevant les eaux du square de l'aviation, le collecteur du boulevard Lemonnier et les évacuateurs de crues.

Puis, le tracé passerait sous l'îlot situé entre le boulevard Jamar et le square de l'Aviation et se connecterait aux tunnels existants de la Gare du Midi, pour rappel dissociés en deux tunnels se superposant.

Tout comme dans l'alternative 1a, durant la phase de chantier, le système d'égouttage croisant le tracé devra être enlevé puis remplacé. Le tunnel du métro passera sous les évacuateurs de crue comme cela se fait actuellement pour les trams (Figure 37). Cependant étant donné le rôle et les dimensions assez conséquentes de ces évacuateurs de crue, la réalisation des travaux devra être réalisée par temps sec et les canalisations devront être remises en place le plus rapidement possible. Tout comme pour l'alternative 1a, par précaution, il faut tenir compte d'une inondation possible de la zone de travaux et prévoir les installations adéquates pour dévier ou stocker l'eau. Cependant, le tunnel pourrait être creusé directement sous les évacuateurs. Il y aurait donc une possibilité de maintenir ces évacuateurs suspendus et connectés à cet endroit durant la phase de travaux.

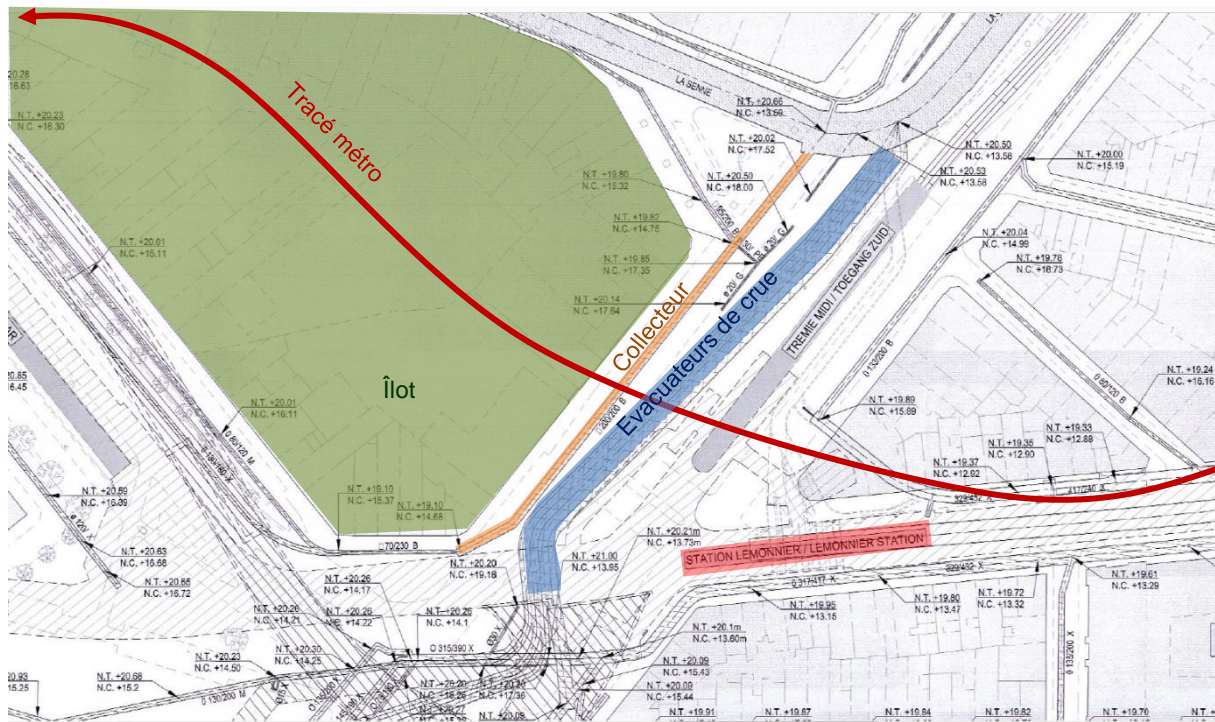


Figure 42 : Mise en évidence des canalisations d'eau présentes sur le tracé approximatif de l'alternative 3
Canalisations d'eau et de gaz

Du point de vue des canalisations d'eau et de gaz, dans le boulevard Jamar, les canalisations ne seront plus impactées mis à part celles situées au niveau de l'intersection avec la place Bara.

La place Bara est traversée par de nombreuses canalisations d'eau Vivaqua (voir Figure 38) qu'il faudra enlever et replacer dans le cas de la construction de cette alternative.

Une canalisation Vivaqua sera également impactée au niveau du boulevard du Midi.

Circulation des trams dans l'avenue Fonsny et boulevard du Midi

Par rapport au projet, les trams conserveront leurs itinéraires actuels. Il n'y aura donc pas de travaux d'excavation à l'avenue Fonsny et au niveau du carrefour avenue Fonsny # Boulevard du Midi. Pour ces tronçons, les canalisations ne seront pas impactées contrairement au projet « Constitution ».

A cet endroit, la mise en place d'un rabattement de nappe ne sera pas nécessaire puisqu'aucun travail d'excavation n'est prévu.

Expropriations et démolitions de bâtiments

Dans cette alternative, une partie de l'îlot situé entre le boulevard Lemonnier et la rue Woeringen ainsi qu'une partie de l'îlot situé entre le boulevard Jamar et le square de l'Aviation seront expropriés et détruits. Avant ces travaux de démolition, les canalisations de gaz, d'eau et d'électricité des différents immeubles qui seront détruits devront être déconnectés du réseau. Ce travail doit être effectué par les sociétés distributrices de gaz, d'eau et d'électricité.

6.7.6.2. En phase d'exploitation

Station

Etant donné que dans cette alternative aucune station n'est construite, par rapport au projet « Constitution », il n'y a donc pas de dépenses d'eau liées au local du personnel et aux sanitaires.

6.7.7. Variante n°1 : Conversion des volumes enterrés existants en parking public ou autre, au bénéfice des riverains

Une attention particulière devrait être prêtée sur le type de matériaux avec lequel sera construit le parking. Etant donné qu'il s'agit d'un parking, des risques de fuites d'hydrocarbures sont possibles. Afin d'éviter toute pollution du sol, un revêtement en matériaux solides, suffisamment lisse pour permettre un nettoyage aisé et non poreux pour éviter la diffusion du polluant dans le sol doit être prévu.

De plus, ce parking demandera également l'aménagement de rampes d'accès. L'entrée et la sortie qui se feront au boulevard Lemonnier croiseront le système d'égouttage le long de l'îlot situé entre le boulevard Lemonnier et la rue Woeringen ainsi que le long du Palais du Midi (voir Figure 36). Les canalisations devront dans ce cas être recrées, enlevées puis replacées ou déplacées.

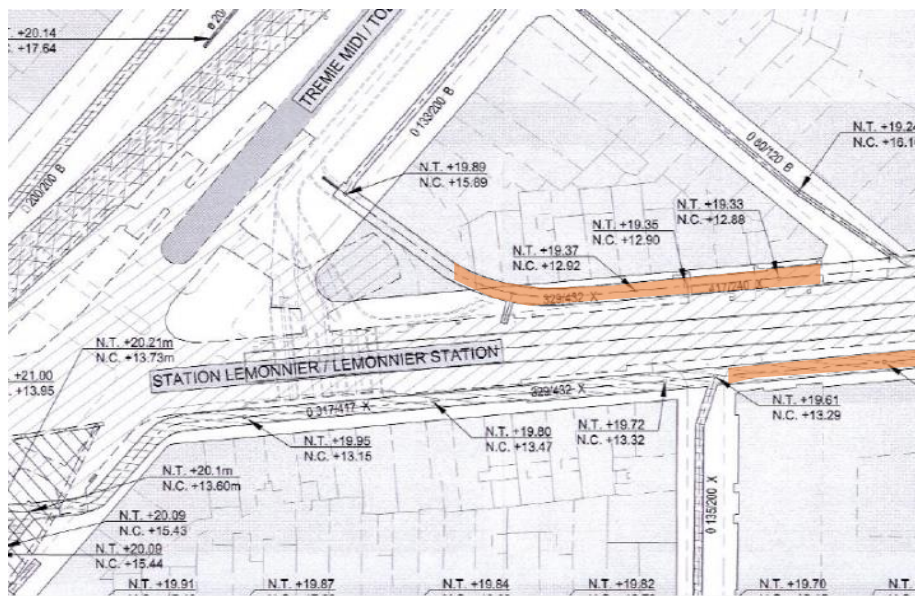


Figure 43 : Mise en évidence des canalisations d'eau présentes au boulevard Lemonnier et pouvant être impactées par la construction des accès au parking

Il en va de même concernant les canalisations d'eau et de gaz longeant les habitations dans le boulevard Lemonnier (voir Figure 18). Au niveau des rampes d'accès, un retrait et un déplacement des canalisations lors des travaux sera nécessaire.

De manière globale, durant la phase de chantier, les alternatives zéro, 1a, 1b, 1c, 2 et 3 ont des impacts moindres que le projet selon la thématique des sols et des eaux. Ceci est principalement dû au fait que par rapport au projet, dans toutes les alternatives, il n'y aura pas de travaux d'excavation à l'avenue Fonsny et au niveau du carrefour avenue Fonsny # Boulevard du Midi. Pour ces tronçons, les canalisations ne seront pas impactées contrairement au projet « Constitution ».

L'alternative 1a a des impacts conséquents du point de vue du sol et de l'eau étant donné le passage du tunnel du métro sous la Senne à la rue de l'Autonomie. Le creusement du tunnel sous la Senne est à la fois techniquement très compliqué à mettre en place mais également implique des coûts supplémentaires importants.

L'alternative 1b pourrait par contre se faire en tracé profond, permettant de limiter les interventions en surface et de ne pas couper au travers des collecteurs/évacuateurs situés sous le boulevard du Midi.

L'alternative 1c permettrait également de limiter les interventions en surface surtout grâce à son emprise réduite par rapport à celle du projet.

En phase d'exploitation, les alternatives ne représentent pas de réels grands avantages ou inconvénients vis-à-vis des sols et des eaux par rapport au projet initial.

Ces effets devront bien entendus être nuancés par rapport aux incidences des autres chapitres.

6.8. Synthèse des incidences du projet et des alternatives

6.8.1. Situation en phase chantier

6.8.1.1. Sol, sous-sol et eaux souterraines

Un système de drain sera mis en place. Ce système permettra de conserver la continuité d'écoulement de la nappe. Il permet de garder un gradient hydrostatique entre chaque côté du tunnel. Il permet donc un passage de nappe. Si le système est mal adapté, la mise en place de ces drains peut causer des instabilités des fondations.

6.8.1.2. Le réseau d'égouttage

Les terrassements effectués pour la mise en sous-sol du tram et la construction de sa trémie occasionneront un déplacement du réseau d'égouttage situé sur le tracé de la nouvelle infrastructure.

De même, les déversoirs d'orage situés sur les égouts Fonsny, Saint-Gilles Nord, Saint-Gilles Sud et sur l'égout Nord-Midi, ainsi que les collecteurs de jonction devront être déplacés pour permettre la construction de la station.

Les égouts situés sous la place de la Constitution et le boulevard de l'Europe se déversent dans le collecteur Lemonnier via un déversoir d'orage alimentant l'évacuateur de crue n°4. Avec la construction du projet, les réaménagements du réseau suppriment ces jonctions.

Finalement, la construction de la station « Constitution » cause la déviation vers l'avenue de Stalingrad du flux qui transite actuellement vers le collecteur Lemonnier droit.

6.8.2. Situation en phase d'exploitation

6.8.2.1. Le réseau d'égouttage

Les eaux usées de la station « Constitution » seront canalisées jusqu'au point de rejet dans le réseau public de type unitaire.

De manière générale les égouts seront réaménagés. Des chambres de visites seront créées et l'évacuateur de crue sera prolongé.

Concernant les eaux usées, notons les sources de pollution suivantes :

- Pollution chronique :
 - Eaux domestiques : eaux grises et noires ;
 - Locaux reliés au réseau d'égouttage ;
- Pollution accidentelle : huiles et métaux provenant des véhicules lorsqu'ils sont à l'arrêt dans le dépôt Lemonnier.

6.8.2.2. Incidences en termes d'imperméabilisation du sol

Le taux d'imperméabilisation local est pratiquement de 100 %, cela implique que toute l'eau qui tombe rejoint les égouts. Un système permettant de tamponner les eaux de pluie doit être trouvé.

6.8.2.3. Risque de saturation du réseau d'égouttage

La quantité d'eau usée rejetée à l'égout par la station « Constitution » correspond approximativement à la quantité consommée par les locaux réservés au personnel (évier, sanitaire).

La quantité d'eau de pluie dirigée vers le réseau d'égouttage sera approximativement la même entre les situations de référence et projetée puisque l'imperméabilisation est dans les deux cas proches de 100%. Etant donné cette imperméabilisation du site proche de 100%, en cas de fort épisode pluvieux, les eaux de pluie ruissellent sur les surfaces imperméables et sont collectées par le réseau qui subit une surcharge causant des inondations notamment à l'avenue Fonsny.

6.9. Recommandations

6.9.1. En phase chantier

Recommandation 6.1 : Vérification du dimensionnement des installations (égouttage, canalisations d'eau et de gaz)

De manière générale, le dimensionnement des installations devra faire l'objet de vérifications préalables à l'autorisation de la demande, afin de garantir le dimensionnement adéquat des canalisations existantes et projetées et ainsi d'éviter toute mauvaise surprise une fois le chantier lancé.

De plus, les différences pointées précédemment entre les plans d'égouttages, les plans en coupes transversales et l'étude Vivaqua devront être clarifiées.

Recommandation 6.2 : Mise en conformité du déversoir en régulant les seuils de déversement et en renforçant le rôle de tamponnage des anciens pertuis de la Senne

Il est recommandé de profiter du chantier pour optimiser l'évacuateur de crue vers la Senne, en profitant du potentiel d'écoulement dans l'ancien pertuis de la Senne. En effet, l'évacuateur de crue (radier amont >15.61 mDNG et radier aval à 13.58 mDNG) pourrait être connecté à l'ancien pertuis de la Senne situé (radier <13.15 mDNG) sous l'avenue Lemonnier. Cet ancien pertuis désaffecté offre des capacités de tamponnage très importantes et est raccordé à la STEP Nord. Ceci permettrait de réduire la fréquence de déversement des évacuateurs de crue (bien supérieure à 7x par ans : plus de 30 épisodes de déversement en 2015). Cette connexion pourrait se réaliser en exploitant le tronçon de collecteur dont on évoque le besoin de réduction de section et dont le radier est à 13.15 mDNG.

Recommandation 6.3 : Mise en place de deux déversoirs qui alimentent en crue la surverse Senne

Un problème est à résoudre notamment au niveau des égouts côté SNCB de l'avenue Fonsny : la déconnexion de la surverse vers la Senne, la modification du niveau du radier et le changement de sens d'écoulement des eaux entraînent une surcharge du réseau au niveau de la rue du Danemark. Pour rétablir le fonctionnement normal de cette partie du réseau, il y a lieu de mettre en place à cet endroit deux déversoirs qui alimentent en crue la surverse Senne.

Si les surverses s'avèrent inévitables, il est conseillé que Vivaqua profite de l'ouverture de la chaussée pour mettre en place des systèmes de prétraitement des eaux de surverse. Vivaqua vérifiera également à ce que le réseau d'égouttage du quartier Tour des pensions, ONSS, hôtel Pullman et Gare du midi soient bien envoyés vers la STEP mais pas vers la Senne.

Recommandation 6.4 : Assurer le maintien en tout temps du réseau d'assainissement

Il est nécessaire, durant toute la période du chantier, de garantir un accès de tous les bâtiments au réseau d'assainissement.

Recommandation 6.5 : Vérification du système de drains permettant l'écoulement de la nappe

Concernant les drains permettant l'écoulement de la nappe, avant leur mise en place il est recommandé de vérifier que le système de drains sera suffisant pour le débit d'écoulement de la nappe.

Recommandation 6.6 : Réalisation d'une étude de pollution des sols

Nous recommandons qu'avant les travaux d'excavation, le Demandeur fasse appel à un bureau d'études agréé en pollution du sol afin de vérifier si les terres à excaver sont polluées ou non. Ainsi, en cas de découverte d'une pollution, les mesures nécessaires pourront ainsi être prises en amont de l'excavation et pourront être mieux gérées et préparées. Cela permettra en outre d'éviter que la phase chantier ne prenne du retard en cas de découverte de pollution pendant les travaux d'excavation.

Recommandation 6.7 : Renouvellement du revêtement avec des matériaux semi-perméables et stockant

Nous recommandons de profiter de l'ouverture de la voirie pour effectuer un renouvellement du revêtement de la voirie et des trottoirs. Il serait nécessaire de prévoir dans la mesure du possible des revêtements semi-perméables et des ouvrages stockant afin d'éviter les inondations et les surverses vers la Senne.

Recommandation 6.8 : Réalisation d'une étude hydrogéologique et géotechnique

Nous recommandons de réaliser une étude de sol destinée à sélectionner le/les technique(s) de rabattement de nappe la/les plus adaptée(s).

Il s'agit de pouvoir notamment :

- limiter les débits d'exhaures ;
- limiter les rabattements induits sur le voisinage et pérenniser la productivité des captages avoisinants ;
- limiter les tassements différentiels sur le voisinage.

Il est en effet nécessaire de pouvoir garantir l'adaptation des ouvrages par rapport aux effets de blocage de l'ouvrage souterrain. Une telle étude doit par ailleurs proposer les mesures de compensation à mettre en œuvre pour compenser un éventuel risque de blocage identifié.

6.9.2. En phase d'exploitation

Recommandation 6.9 : Installation d'un clapet de rinçage ou un générateur d'onde de crue dans l'égout entre la rue d'Angleterre et la rue d'Argonne

Au niveau de l'égout entre la rue d'Angleterre et la rue d'Argonne, l'étude Vivaqua conseille la mise en place d'un clapet de rinçage ou un générateur d'onde de crue (vanne basculante) en partie amont de ce tronçon pour assurer son curage régulier. Il faudra toutefois veiller à ce que l'onde de crue ne se déverse pas vers la Senne.

Recommandation 6.10 : Réduction des consommations d'eau

Plusieurs recommandations générales peuvent être également émises afin de réduire au maximum les consommations d'eau :

- Procéder, chaque année, à un état des lieux des robinets afin de déceler les fuites éventuelles ;
- Utiliser des chasses d'eau à double débit ;
- Mettre en place des robinets de lavabos avec un débit limité à 6 l/minute (au lieu de 13 habituellement) et ne fournissant que de l'eau froide dans les sanitaires ;
- Sensibiliser le personnel aux économies d'eau.