



CHAPITRE 7

Eaux de distribution, eaux usées et eaux pluviales





TABLE DES MATIERES

1. INTRODUCTION.....	5
1.1. SOURCES CONSULTÉES	5
1.1.1. <i>Bibliographie</i>	5
1.1.2. <i>Interviews</i>	5
1.2. MÉTHODE D'ÉVALUATION	5
1.2.1. <i>Aire géographique considérée</i>	5
1.2.2. <i>Grandes lignes du raisonnement utilisé</i>	6
1.3. NOTIONS THÉORIQUES	6
1.3.1. <i>Egouts</i>	6
1.3.2. <i>Collecteur</i>	6
1.4. DIFFICULTÉS RENCONTRÉES / RENSEIGNEMENTS NON OBTENUS.....	6
2. ANALYSE DE LA SITUATION EXISTANTE DE DROIT	7
2.1. CONTEXTE RÉGLEMENTAIRE	7
2.1.1. <i>Loi sur la protection des eaux de surface contre la pollution - 26.03.71</i>	7
2.1.2. <i>Loi relative à la protection des eaux souterraines - 26.03.71</i>	7
2.1.3. <i>Arrêté Royal portant le règlement général relatif aux déversements des eaux usées dans les eaux de surface ordinaires, dans les égouts publics et dans les voies artificielles d'écoulement des eaux pluviales - AR 03.08.76</i>	7
2.1.4. <i>Arrêté du Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale modifié, relatif au traitement des eaux urbaines résiduaires - AG 23.03.94</i>	7
2.1.5. <i>Arrêté Royal (modifié) fixant les normes de base en matière de prévention contre l'incendie et l'explosion, auxquelles les bâtiments nouveaux doivent satisfaire - AR 07.07.94</i>	7
2.1.6. <i>Ordonnance (modifiée) instituant une taxe sur le déversement des eaux usées - AG 29.03.96</i>	7
2.1.7. <i>Ordonnance relative aux permis d'environnement – 05.06.97</i>	8
2.1.8. <i>Arrêté du Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale relatif à la qualité de l'eau distribuée par réseau – AG 24.01.02</i>	8
2.1.9. <i>Arrêté du Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale relatif aux amendes administratives en matière de taxe sur le déversement des eaux usées – AG 28.02.02</i>	8
2.1.10. <i>Ordonnance relative à la restriction de l'usage des pesticides par les gestionnaires des espaces publics en région de Bruxelles-Capitale – 01.04.04</i>	8
2.1.11. <i>Ordonnance établissant un cadre pour la politique de l'eau - AG 20.10.06</i>	8
2.1.12. <i>Règlement Régional d'Urbanisme - AG 21.11.06</i>	8
2.1.13. <i>Arrêté du Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale établissant un plan comptable uniformisé du secteur de l'eau en Région de Bruxelles-Capitale – AG 22.01.09</i>	9
2.2. DOCUMENTS D'ORIENTATION	9
2.2.1. <i>Plan Régional de Développement - AG 12.09.02</i>	9
2.2.2. <i>Plan régional de lutte contre les inondations - Plan PLUIE 2008-2011 de la Région de Bruxelles-Capitale - Publication 09.02.09</i>	9
2.2.3. <i>Plan régional de gestion de l'Eau – AG 12.07.12</i>	9
2.2.4. <i>Plan Communal de Développement de la Ville de Bruxelles – AG 02.12.04</i>	10
2.2.5. <i>Agenda 21</i>	10
3. ANALYSE DE LA SITUATION EXISTANTE DE FAIT	11
3.1. RESEAU DE DISTRIBUTION D'EAU	11
3.2. RÉSEAU D'ÉVACUATION DES EAUX USÉES.....	11
3.2.1. <i>Réseau global de la Région de Bruxelles-Capitale</i>	11
3.2.2. <i>Réseau local</i>	12
3.3. RÉSEAU DES EAUX PLUVIALES	13
3.4. TAUX DE SATURATION.....	14
3.5. RECENSEMENT DES PROBLEMES D'INONDATION	15
3.6. CONCLUSIONS	15
4. EVALUATION DES INCIDENCES EN PHASE 1	17
4.1. ALIMENTATION ET DISTRIBUTION EN EAU DU SITE	17
4.1.1. <i>Hypothèses de travail – Flux entrants</i>	17
4.1.2. <i>Estimation des besoins en eaux de distribution</i>	17
4.1.3. <i>Contraintes d'alimentation en eau</i>	20
4.2. COLLECTE ET TRAITEMENT DES EAUX USEES ET DE RUISSELLEMENT.....	20



4.2.1. Hypothèses de travail - Flux sortants.....	20
4.2.2. Estimation de la production d'eaux usées (sans pluie).....	21
4.2.3. Contraintes de collecte des eaux usées et eaux pluviales	22
4.3. EVENTUELS IMPACTS SUR LES RISQUES D'INONDATION ET SUR L'ALIMENTATION DE LA NAPPE PHREATIQUE	23
4.3.1. Risques d'inondation.....	23
4.3.2. Alimentation de la nappe phréatique	23
4.4. CONCLUSIONS	23
5 EVALUATION DES INCIDENCES EN PHASE 2.....	25
5.1. EVALUATION DES BESOINS EN EAU DE DISTRIBUTION, DES REJETS D'EAUX USEES ET DES QUANTITES D'EAUX PLUVIALES GENEREES	25
5.1.1. Besoins induits en eau de distribution	25
5.1.2. Rejets d'eaux usées.....	26
5.1.3. Eaux pluviales générées par les surfaces imperméabilisées	27
5.1.4. Impacts des raccordements à l'égout sur le réseau existant.....	31
5.2. MODALITÉS GÉNÉRALES DE GESTION DES EAUX PLUVIALES	31
5.2.1. Réseau de collecte des eaux pluviales.....	31
5.2.2. Toitures vertes.....	31
5.2.3. Citernes	34
5.2.4. Bassins d'orage.....	34
5.2.5. Infiltration.....	34
5.3. CONCLUSIONS	35
6. EVALUATION DES INCIDENCES EN PHASE 3.....	37
6.1. PRESCRIPTIONS PERMETTANT UNE UTILISATION RATIONNELLE DE L'EAU	37
6.1.1. Commentaires.....	37
6.1.2. Recommandations	37
6.2. PRESCRIPTIONS RELATIVES A LA GESTION DES EAUX PLUVIALES ET DES EAUX USEES	37
6.2.1. Commentaires.....	37
6.2.2. Recommandations	38
6.3. OBJECTIFS ENVIRONNEMENTAUX.....	38
6.3.1. Commentaire.....	38
6.3.2. Recommandations	38
LISTE DES TABLEAUX	39
LISTE DES FIGURES.....	40



1. INTRODUCTION

1.1. SOURCES CONSULTÉES

1.1.1. Bibliographie

- Bruxelles - Environnement, *Plan de gestion de l'eau*, Décembre 2010.
- Bruxelles - Environnement, *Registre des zones protégées de la Région de Bruxelles-Capitale en application de l'ordonnance cadre-eau*, Novembre 2010.
- Bruxelles - Environnement, *Rapport sur les incidences environnementales du projet de programme de mesures accompagnant le plan de gestion de l'eau de la Région de Bruxelles-Capitale*, Février 2011.
- Bruxelles - Environnement, *Les données de l'IBGE : « L'eau à Bruxelles » - 2. Qualité physico-chimique et chimique des eaux de surface: cadre général*, Novembre 2005.
- Bruxelles - Environnement, *Les données de l'IBGE : « L'eau à Bruxelles » - 10. Eau de distribution : aspects qualitatifs*, Juillet 2004.
- Bruxelles - Environnement, *Les données de l'IBGE : « L'eau à Bruxelles » - 15. Epuration des eaux usées*, Juillet 2005.
- Bruxelles - Environnement, *Les données de l'IBGE : « L'eau à Bruxelles » - Survol de quelques aspects liés à la problématique de l'eau en Région de Bruxelles-Capitale*, Décembre 2009.
- Bruxelles - Environnement, *Info-fiches-Bâtiment durable « Recommandation pratique EAU01 »* - Juillet 2010.
- Bruxelles - Environnement, *Info-fiches-Bâtiment durable « Recommandation pratique EAU03 »* - Juillet 2010.
- Bruxelles - Environnement, *Info-fiches-Bâtiment durable « Recommandation pratique EAU04 »* - Juillet 2010.
- Bruxelles - Environnement, *Info-fiches-Bâtiment durable « Recommandation pratique TER06 »* - Juillet 2010.
- Light Houses Project, *Rapport d'Incidences sur le permis de l'Ilot Van Maerlant*, Bruxelles, 2011.
- *Rapport d'Incidences sur l'environnement et rapport de mobilité concernant le projet de logements et commerces situé chaussée d'Etterbeek 64-66*, Janvier 2010.
- Commune de Forest, *Règlement communal d'urbanisme en matière de gestion des eaux pluviales*.
- Site internet « *Brucodex* » de l'ABE, disponible sur <http://www.brucodex.be>, pour le contexte réglementaire.

1.1.2. Interviews

- Olivier Broers, Ir – VIVAQUA - Ingénieur Direction Etudes-Logistique-Laboratoire
- Olivier Pireyn, Ir - VIVAQUA - DEL, Investissements Assainissement.
- Ben Khalifa El Moez, Ir - VIVAQUA - Direction de la Production et des Grands Ouvrages.
- Gaëtan Cuartero Diaz – IBGE - Division Autorisations et partenariats/Dpt. Stratégie Eau.

1.2. MÉTHODE D'ÉVALUATION

1.2.1. Aire géographique considérée

L'aire géographique sera limitée au périmètre du PPAS, sauf pour l'étude du réseau d'égouttage où l'analyse sera étendue jusqu'aux raccordements avec les premiers équipements principaux de distribution et d'évacuation aux limites du site. L'étude des rejets d'eaux usées dans les égouts s'étendra jusqu'aux collecteurs primaires (ou secondaires) dont la capacité doit être considérée comme fixe et contraignante.

En ce qui concerne les risques de migration des polluants éventuellement détectés, le périmètre du PPAS sera étendu aux zones contiguës où le risque de migration serait éventuellement possible.



1.2.2. Grandes lignes du raisonnement utilisé

Conformément au cahier des charges, le **relevé de la situation existante** comporte :

- La description du réseau actuel d'évacuation des eaux usées ainsi que des dispositifs de retenue temporaire des eaux, sur base d'un document cartographique de synthèse;
- Les éventuels taux de saturation référencés par les services compétents, sur base d'un contact auprès des propriétaires successifs du site et d'Hydrobru;
- Le recensement des problèmes d'inondation ou de pollution au sein du périmètre ou en aval;
- La description succincte du réseau hydrographique dans l'aire géographique.

En **phase 1**, les éléments suivants sont analysés :

- Adéquation des scénarios de développement du site avec les contraintes d'alimentation et de distribution en eau du site;
- Adéquation des scénarios de développement du site avec les contraintes de collecte et de traitement des eaux usées.

La **phase 2** abordera :

- Modalités générales de gestion des eaux pluviales;
- Evaluation de la quantité d'eaux usées produites par temps sec et par temps pluvieux. Validation des possibilités de prise en charge par le réseau d'évacuation, en tenant compte des éventuels dispositifs de retenues temporaires des eaux collectées;
- Evaluation du bilan hydrique au droit du site et estimation des quantités d'eau à évacuer venant des nouvelles constructions envisagées.

Lors de la **phase 3**, des prescriptions permettant une utilisation rationnelle de l'eau seront mises en place : réduction de la consommation d'eau de distribution et minimisation des eaux rejetées à l'égout.

1.3. NOTIONS THÉORIQUES

1.3.1. Egouts

Conduits souterrains destinés à l'écoulement des eaux usées déversées par les canalisations des bâtiments. La dimension et la forme des égouts du réseau de la Ville peuvent varier mais en général la section est ovoïde et la hauteur moyenne des nouveaux ouvrages atteint 1,80 m. D'après l'année de leur construction, les profils des égouts diffèrent mais les plus communs sont les petits tuyaux circulaires en grès appelés "chappelles" et les égouts ovoïdes visitables (types employés depuis 1867 et généralisés depuis 1875). Ce type d'égout simple est relié à son tour à un égout soit identique, soit plus important ou encore à un collecteur.

1.3.2. Collecteur

Est généralement appelé "collecteur" un ouvrage de grande section (2 m de hauteur minimum) qui collecte les eaux usées d'un ensemble d'égouts qui lui sont reliés.

1.4. DIFFICULTÉS RENCONTRÉES / RENSEIGNEMENTS NON OBTENUS

Néant



2. ANALYSE DE LA SITUATION EXISTANTE DE DROIT

2.1. CONTEXTE RÉGLEMENTAIRE

2.1.1. Loi sur la protection des eaux de surface contre la pollution - 26.03.71

Cette loi interdit de jeter ou de déposer des objets ou matières dans les eaux de surface, d'y laisser couler des liquides pollués ou polluants ou d'y introduire des gaz, sauf s'il s'agit de déversements d'eaux usées autorisés, dans le cadre d'un permis d'environnement notamment. Le dépôt de matières solides ou liquides à un endroit d'où elles peuvent être entraînées par un phénomène naturel dans lesdites eaux est également interdit.

2.1.2. Loi relative à la protection des eaux souterraines - 26.03.71

Cette loi spécifie que le permis d'environnement tient lieu d'autorisation lorsque celle-ci est requise pour des rejets directs ou indirects de substances en provenance d'une installation classée.

2.1.3. Arrêté Royal portant le règlement général relatif aux déversements des eaux usées dans les eaux de surface ordinaires, dans les égouts publics et dans les voies artificielles d'écoulement des eaux pluviales - AR 03.08.76

2.1.4. Arrêté du Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale modifié, relatif au traitement des eaux urbaines résiduaires - AG 23.03.94

Cet arrêté est une retranscription quasi intégrale de la Directive européenne 91/271/CEE du 21 mai 1991 relative au traitement des eaux urbaines résiduaires. L'annexe II de la Directive établit des critères d'identification de zones sensibles et moins sensibles.

Le bassin de la Senne a été désigné comme "zone sensible", ce qui implique la mise en œuvre d'un processus d'épuration plus rigoureux que le traitement secondaire, incluant une réduction des charges en azote et en phosphore permettant d'éviter une eutrophisation des eaux réceptrices (traitement tertiaire). Plus généralement, le traitement des eaux urbaines résiduaires doit permettre d'obtenir une eau suffisamment épurée pour être rejetée dans la Senne en respectant sa capacité d'auto-épuration et sans créer de nuisances à la faune et à la flore.

2.1.5. Arrêté Royal (modifié) fixant les normes de base en matière de prévention contre l'incendie et l'explosion, auxquelles les bâtiments nouveaux doivent satisfaire - AR 07.07.94

Les normes de base font une distinction des bâtiments en fonction de leur hauteur. Ainsi, trois types de bâtiments sont définis. L'arrêté royal spécifie que, pour ces trois types de bâtiments, la pression restante au point le plus défavorisé doit être de 2,5 bar au moins et, pour les bâtiments élevés, le débit requis est de 500 l/min (soit 30 m³/h) sans tuyau ni lance.

L'arrêté royal du 12 juillet 2012 a inséré de nouvelles annexes dans l'arrêté royal du 7 juillet 1994; ces nouvelles annexes ont notamment pour objet : l'adaptation à la réglementation européenne des prescriptions relatives à la réaction au feu des produits de construction, ainsi que des prescriptions relatives à la résistance au feu; l'insertion de dispositions nouvelles relatives aux façades, aux chaufferies et à la ventilation des cages d'escalier dans les bâtiments bas; l'ajout d'une annexe destinée aux prescriptions communes pour les bâtiments bas, moyens et élevés; et l'adaptation des dispositions relatives à la ventilation des gaines d'ascenseur dans les bâtiments « basse énergie » et l'ajout de dispositions relatives aux toitures dites « vertes ».

2.1.6. Ordonnance (modifiée) instituant une taxe sur le déversement des eaux usées - AG 29.03.96

Cette ordonnance est abrogée avec effet à une date indéterminée par l'article 70 de l'ordonnance du 20.10.06 établissant un cadre pour la politique de l'eau. Le Gouvernement pourrait toutefois décider que les articles 15 à 21 de cette ordonnance restent en vigueur dans la mesure nécessaire à la prise en compte de la charge polluante des eaux déversées pour la fixation du prix de l'eau et des services d'assainissement.



2.1.7. Ordonnance relative aux permis d'environnement – 05.06.97

Cette ordonnance vise à assurer une utilisation rationnelle de l'énergie et la protection contre les dangers, nuisances ou inconvénients qu'une installation ou une activité est susceptible de causer, directement ou indirectement à l'environnement, à la santé ou à la sécurité de la population, en ce compris de toute personne se trouvant à l'intérieur de l'enceinte d'une installation sans pouvoir y être protégée en qualité de travailleur.

2.1.8. Arrêté du Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale relatif à la qualité de l'eau distribuée par réseau – AG 24.01.02

Cet arrêté transpose la directive du Conseil n°98/83/CE du 3 novembre 1998 relative à la qualité des eaux destinées à la consommation humaine (celle-ci abroge et remplace la directive 80/778/CEE relative à la qualité des eaux destinées à la consommation humaine). Néanmoins, en matière de normes, l'AR du 19 juin 1989 relatif à la qualité de l'eau distribuée par réseau pour la Région de Bruxelles-Capitale est resté d'application jusqu'au 25 décembre 2003. Le nouvel arrêté relatif à la qualité des eaux de distribution introduit d'importantes modifications par rapport au précédent, notamment, par rapport au plomb, benzènes et chlorure de vinyle). L'IBGE se voit également confier de nouvelles compétences.

2.1.9. Arrêté du Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale relatif aux amendes administratives en matière de taxe sur le déversement des eaux usées – AG 28.02.02

2.1.10. Ordonnance relative à la restriction de l'usage des pesticides par les gestionnaires des espaces publics en région de Bruxelles-Capitale – 01.04.04

Cette ordonnance interdit de faire usage de pesticides dans les espaces publics via l'utilisation de techniques alternatives.

2.1.11. Ordonnance établissant un cadre pour la politique de l'eau - AG 20.10.06

Cette ordonnance transpose en droit régional la Directive-cadre eau établissant un cadre pour une politique intégrée de l'eau. Suite à cette transposition, la Région de Bruxelles-Capitale a été chargée de mettre en œuvre un plan de gestion de l'eau pour son territoire.

Parmi les différents objectifs visés par cette ordonnance, on trouve la promotion d'une utilisation durable de l'eau; la réduction progressive de la pollution des eaux souterraines et la prévention de l'aggravation de leur pollution; l'atténuation des risques et des effets d'inondations et de sécheresses; l'organisation de la gestion des eaux pluviales et de surface de façon à réduire le ruissellement et la surcharge du réseau d'égouttage; la protection, le rétablissement et le renforcement de la présence de l'eau dans la ville. Par ailleurs, cette ordonnance prend en compte le coût-vérité de l'eau (totalité des coûts des services liés à l'utilisation de l'eau c'est-à-dire l'ensemble des services depuis le captage, la production et la distribution d'eau jusqu'aux installations de collecte et de traitement des eaux usées qui effectuent ensuite des rejets dans les eaux de surface). Les principes et normes comptables applicables par les opérateurs de l'eau pour déterminer ce coût-vérité sont établis par un plan comptable uniformisé, défini par l'Arrêté du 22 janvier 2009.

2.1.12. Règlement Régional d'Urbanisme - AG 21.11.06

« Titre I : caractéristiques des constructions et de leurs abords

Art. 11- Aménagement et entretien des zones de recul

§ 1. La zone de recul est aménagée en jardinet et plantée en pleine terre. Elle ne comporte pas de constructions sauf celles accessoires à l'entrée de l'immeuble tels que, notamment, les boîtes aux lettres, clôtures ou murets, escaliers ou pentes d'accès.

Elle ne peut être transformée en espace de stationnement ni être recouverte de matériaux imperméables sauf en ce qui concerne les accès aux portes d'entrée et de garage à moins qu'un règlement communal d'urbanisme ou un règlement d'urbanisme édicté sur une partie du territoire communal ne l'autorise et n'en détermine les conditions.

Art. 13- Maintien d'une surface perméable

La zone de cours et jardins comporte une surface perméable au moins égale à 50% de sa surface. Cette surface perméable est en pleine terre et plantée.

L'imperméabilisation totale de la zone de cours et jardins ne peut être autorisée que pour des raisons de salubrité, si ses dimensions sont réduites.

Les toitures plates non accessibles de plus de 100 m² doivent être aménagées en toitures verdurisées.



Art. 16- Collecte des eaux pluviales

Les eaux pluviales de ruissellement issues de toutes les surfaces imperméables sont récoltées et conduites vers une citerne, un terrain d'épandage ou à défaut, vers le réseau d'égouts public. Dans le cas d'une nouvelle construction, 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.»

2.1.13. Arrêté du Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale établissant un plan comptable uniformisé du secteur de l'eau en Région de Bruxelles-Capitale – AG 22.01.09

Cet arrêté définit les règles comptables qui doivent être appliquées pour déterminer le « coût vérité » de l'eau tel que défini par la DCE (Directive cadre sur l'eau).

2.2. DOCUMENTS D'ORIENTATION

2.2.1. Plan Régional de Développement - AG 12.09.02

Voir Partie I – Contexte normatif pt. 2.1.1.

Le programme de maillage bleu, inscrit au Plan régional de développement et mis en œuvre depuis 1999, constitue une approche intégrée de réhabilitation des rivières bruxelloises. Ses principes sont de rétablir autant que possible la continuité du réseau hydrographique de surface et d'y faire écouler les eaux propres afin de permettre à la faune aquatique de se développer. Parmi les actions à entreprendre sur le réseau hydrographique, on peut noter :

- La préservation de la perméabilité des sols en cherchant toujours à maintenir au maximum les surfaces de pleine terre ou, à défaut, en utilisant des matériaux perméables;
- La suppression des rejets polluants et la surveillance de la qualité des eaux;
- L'incitation à installer des citernes d'eau de pluie.

Le maillage bleu joue donc également un rôle dans la prévention et gestion des inondations.

2.2.2. Plan régional de lutte contre les inondations - Plan PLUIE 2008-2011 de la Région de Bruxelles- Capitale - Publication 09.02.09

Quatre causes principales d'inondations ont été identifiées, à savoir : le régime pluviométrique et son éventuelle évolution défavorable; l'imperméabilisation accrue des sols; une mauvaise adaptation et/ou la vétusté du réseau d'égouttage (maillage gris); ainsi que la disparition des zones naturelles de débordement (maillage bleu).

Dès lors, le Plan Pluie s'est fixé une série d'objectifs, notamment de limiter l'imperméabilisation des sols ou son impact sur le ruissellement; de restaurer le réseau d'égouttage; ou encore, de poursuivre la mise en œuvre du maillage bleu.

2.2.3. Plan régional de gestion de l'Eau – AG 12.07.12

Ce premier plan de gestion de l'eau pour la période 2009-2015 détermine les objectifs environnementaux à atteindre pour les eaux de surface, les eaux souterraines et les zones protégées. Il décline ces objectifs et planifie les actions à entreprendre en vue de les atteindre. Il s'accompagne donc d'un Programme de Mesures, c'est-à-dire des actions concrètes privilégiées qui seront mises en œuvre grâce à divers leviers politiques coordonnés entre eux. Des axes d'intervention prioritaires ont été fixés : ils portent sur la protection des débits, de la qualité de l'eau et des sites spécifiques, en vue d'atteindre un « bon état » environnemental des masses d'eau. Des objectifs complémentaires ont aussi été inscrits tels que l'utilisation rationnelle de l'eau ainsi que la protection des cours d'eau, plans d'eau et zones humides comme paysages et patrimoine à conserver et comme ressource de développement urbain. Ce Plan n'a pas oublié non plus d'encourager l'utilisation de l'eau comme source d'énergie renouvelable.

Un deuxième cycle de 6 ans débute pour l'élaboration du second Plan de Gestion de l'Eau qui couvrira la période 2016-2021. Pour ce faire, un programme de travail et un calendrier ont été proposés et soumis à consultation publique (jusqu'au 3 juin) afin de mener à bien cette élaboration, jusqu'à l'adoption du futur plan de gestion de l'eau par le Gouvernement bruxellois à la date du 22 décembre 2015.



2.2.4. Plan Communal de Développement de la Ville de Bruxelles – AG 02.12.04

Voir Partie I – Contexte normatif pt 2.1.2.

Dans le cadre d'une politique de gestion durable des ressources naturelles, le PCD soutient le contrôle des rejets d'eau ainsi que la promotion des citernes d'eau de pluie et de l'usage d'eau non potable pour certaines tâches.

2.2.5. Agenda 21

En ce qui concerne le domaine de l'eau, dans le cadre de l'Agenda 21, la Ville de Bruxelles s'est, notamment, engagée à :

- Gérer l'eau de pluie dans les zones inondables;
- Sensibiliser aux économies d'eau potable.



3. ANALYSE DE LA SITUATION EXISTANTE DE FAIT

3.1. RESEAU DE DISTRIBUTION D'EAU

Voir carte 2.7.1.

En région de Bruxelles-Capitale, Vivaqua fournit l'eau distribuée par Hydrobru et assure, pour le compte d'Hydrobru, les activités administratives, techniques et commerciales liées à la distribution d'eau et à la gestion des réseaux d'égouts.

Toutes les voiries du périmètre du PPAS " Belliard- Etterbeek " sont parcourues par plusieurs canalisations du réseau de distribution d'eau potable. Cependant, aucune conduite principale d'alimentation en eau n'y passe.

Voici une description des différentes conduites de distribution d'eau situées dans, ou à proximité immédiate, du périmètre du PPAS " Belliard- Etterbeek " :

- *Chaussée d'Etterbeek* : Sur son tronçon compris entre la rue Belliard et la rue Juste-Lipse, présence d'une conduite de 200 mm de diamètre, en acier cimenté. Pour tout le reste de son parcours, le long du périmètre du PPAS, présence de part et d'autre de la voirie de conduites de 200 mm de diamètre. Ces conduites sont, selon les endroits, en acier, en acier cimenté, ou encore en fonte ductile verrouillée. Il est à noter que la conduite, située côté sud de la chaussée, dévie en partie sous la place J. Rey. Ces deux conduites, de part et d'autre de la chaussée d'Etterbeek, se rejoignent en trois endroits, au niveau de l'embranchement J. de Lalaing, en face du jardin de l'ancien couvent Van Maerlant ainsi qu'à l'embranchement avec la rue Juste Lipse, via des conduites de 200 mm de diamètre.
- *Rue J. de Lalaing* : De part et d'autre de la voirie, présence de conduites, en acier, de 100 et 200 mm de diamètre. Ces deux conduites proviennent d'une même conduite en acier qui se dédouble au croisement de la rue J. de Lalaing et de la rue de Trèves. Il est à noter que la conduite de 100 mm se trouve du côté PPAS " Belliard- Etterbeek ".
- *Rue de Toulouse* : De part et d'autre de la voirie, présence de conduites, en acier, de 100 mm de diamètre.
- *Rue De Pascale* : De part et d'autre de la voirie, présence de conduites, essentiellement en acier, de 150 mm de diamètre. Ces deux conduites sont reliées dans la partie sud de la voirie par une conduite, en fonte ductile, de 150 mm de diamètre; et dans sa partie nord par une conduite en acier de 200 mm de diamètre.
- *Rue Van Maerlant* : Dans sa partie sud, présence de deux conduites, de part et d'autre de la voirie. Côté ouest, il s'agit d'une conduite de 150 mm en fonte ductile; et côté est, d'une conduite de 100 mm de diamètre en acier cimenté. Ces deux conduites se rejoignent, du côté du projet Van Maerlant, pour atteindre la chaussée d'Etterbeek via une conduite de 100 mm de diamètre en acier cimenté.
- *Rue de Trèves* : Côté est de la voirie, présence d'une conduite, en acier, de 200 mm de diamètre.
- *Rue Belliard* : Sur son tronçon longeant l'îlot du projet Van Maerlant, côté parc Léopold, présence d'une conduite de 200 mm de diamètre en acier cimenté. Dans sa partie « haute », entre la rue de Trèves et la rue Van Maerlant, présence de part et d'autre de la rue Belliard d'une conduite de 150-200 mm de diamètre. Ces conduites sont, selon les endroits, en acier, en acier cimenté, en fonte ductile, ou encore en fonte ductile verrouillée. Il est à noter qu'une conduite en acier de 150 mm de diamètre, traverse la rue Belliard pour desservir la rue Van Maerlant, du côté du projet Van Maerlant.

3.2. RÉSEAU D'ÉVACUATION DES EAUX USÉES

3.2.1. Réseau global de la Région de Bruxelles-Capitale

Voir carte 2.7.2.

Dès le milieu du XIX^{ème} siècle, les communes traversées par le Maelbeek se mirent à construire un réseau d'égouttage incluant le cours d'eau qui fut voûté. Complètement achevé en 1873, le collecteur du Maelbeek s'avéra rapidement insuffisant, au point qu'il fallut à plusieurs reprises en augmenter la capacité, en le



démultipliant, et ce jusqu'en 1967 (collecteur du Nouveau Maelbeek). Depuis son premier voûtement, le Maelbeek n'est plus considéré comme un cours d'eau mais uniquement comme un collecteur.

Les eaux usées du périmètre du PPAS " Belliard-Etterbeek " sont collectées par le collecteur du Maelbeek qui commence place Flagey et qui se dédouble, au niveau de l'avenue de Livingstone, en l'ancien et le nouveau Maelbeek, avant d'aller rejoindre le collecteur de la Senne, l'Emissaire (cunette 2,2 m), dans le bas du boulevard Lambermont pour l'ancien Maelbeek et au niveau de la rue du Lien pour le nouveau Maelbeek. Le collecteur de la Senne achemine les eaux usées vers la station d'épuration de Bruxelles-Nord.

Cette station d'épuration, entrée en service en mars 2008, traite les eaux usées du sous-bassin Nord (Senne) et du sous-bassin de la Woluwe. Sa capacité de traitement est de 1.100.000 EH¹ ce qui représente en moyenne 325.000 m³ d'eaux usées par jour provenant des ménages, des entreprises et des industries, ainsi qu'une partie des eaux de pluie. La station d'épuration de Bruxelles-Nord peut traiter certaines catégories de polluants, à savoir les matières organiques, les matières en suspension, l'azote et le phosphore. Les autres polluants ne sont pas traités dans ces installations mais sont partiellement captés par décantation dans les boues résultant des processus d'épuration. Les eaux assainies sont ensuite rejetées dans la Senne.

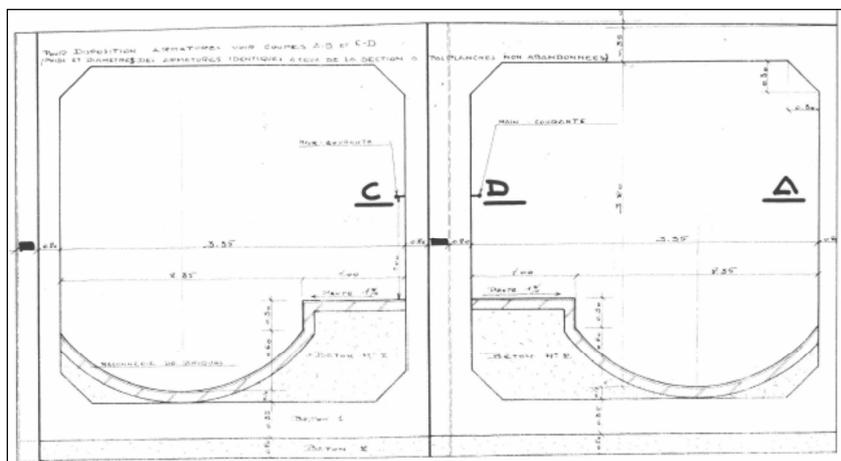
3.2.2. Réseau local

Le réseau d'égouttage de la zone étudiée est géré par Vivaqua. Il est de type unitaire c'est-à-dire que les égouts et collecteurs recueillent et évacuent de manière indifférenciée les eaux usées et les eaux pluviales.

Voir carte 2.7.3.

Le **collecteur du Maelbeek** traverse le périmètre du PPAS " Belliard-Etterbeek ", du sud au nord. En effet, ce collecteur passe sous l'étang du parc Léopold, contourne le bassin d'orage Belliard, pour ensuite longer la chaussée d'Etterbeek (sur son côté nord). La profondeur de son radier varie entre 6 et 8 mètres. Le collecteur du Maelbeek est composé de deux pertuis de 3,35 mètres de large et de 3,2 mètres de hauteur. Et, le débit y est de 150-200 litres/ sec.

Figure 1 : Coupe du collecteur du Maelbeek – Sections jumelées de 3.35 m. x 3.20 m.



Il est à noter qu'une servitude concerne ce collecteur, elle se compose d'une "bande" de 3 mètres de part et d'autre du mur latéral de chacun de ses deux pertuis². Ceci afin de préserver un accès aisé à l'ouvrage et de ne pas déstabiliser le système de drainage³ du collecteur. De plus, il est interdit de passer sous ce collecteur, excepté à profondeur importante.

¹ Equivalent-habitant : Unité de charge polluante représentant la charge organique biodégradable ayant une demande biochimique d'oxygène en cinq jours (DBO5) de 60 grammes par jour.

² Il est à remarquer qu'au niveau de l'îlot délimité par la rue Belliard, la chaussée d'Etterbeek, la rue Juste Lipse et la rue Froissart, des bâtiments ont été récemment construits au-dessus du collecteur du Maelbeek. Ce genre de construction n'est possible que pour autant qu'on ne touche pas au collecteur, c'est-à-dire en répartissant la charge de la construction de part et d'autre de celui-ci via l'utilisation de pieux. Il est à noter que la présence de pieux est autorisée dans la zone de 3 mètres de part et d'autre du mur latéral de chacun des deux pertuis du collecteur.

³ Ce système de drainage permet de stabiliser le collecteur via l'infiltration des eaux au sein de celui-ci.



Les autres voiries contenues au sein du périmètre d'étude comportent de simples canalisations débouchant sur ce collecteur du Maelbeek, situé en fond de vallée. Voici une description de ces différents égouts :

- *Chaussée d'Etterbeek* : Mis à part le collecteur du Maelbeek, cette voirie comporte deux autres petites canalisations (sur son côté sud). Celles-ci se jettent dans le collecteur du Maelbeek. Il s'agit d'un ovoïde de 120 cm de hauteur et de 80 cm de largeur, situé le long du jardin de l'ancien couvent Van Maerlant; et d'une canalisation qui commence avec un diamètre de 50 cm, puis qui atteint 80 cm de diamètre et qui, ensuite, devient un ovoïde de 90 cm de hauteur et de 60 cm de largeur, le long du projet Van Maerlant.
- *Rue J. de Lalaing* : Au milieu de la voirie, et dans sa partie « haute » se trouve un ovoïde de 150 cm de hauteur et de 60 cm de largeur; ensuite, ses dimensions varient par trois fois pour atteindre 210 cm de hauteur et 140 cm de largeur avant de rejoindre le collecteur du Maelbeek.
- *Rue de Toulouse* : Au milieu de la voirie, un ovoïde d'une hauteur de 130 cm et d'une largeur de 80 cm est relié à l'égout de la rue J. de Lalaing.
- *Rue De Pascale* : Au milieu de la voirie, un ovoïde d'une hauteur de 130 cm et d'une largeur de 80 cm est relié au collecteur du Maelbeek.
- *Rue Van Maerlant* : Plus ou moins au milieu de la voirie, un ovoïde d'une hauteur de 200 cm et d'une largeur de 130 cm est relié au collecteur du Maelbeek.
- *Rue de Trèves* : Au milieu de la voirie, un ovoïde d'une hauteur de 120 cm et d'une largeur de 80 cm est relié à l'égout de la rue J. de Lalaing.
- *Rue Belliard* : Dans sa partie « haute », depuis la rue de Trèves, la rue Belliard comporte en son centre un ovoïde d'une hauteur de 150 cm et d'une largeur de 80 cm. A partir du mail européen, cette canalisation dévie vers le sud tout en gardant ses dimensions. Dès la rue d'Ardennes, cette canalisation se dédouble (ovoïdes de 200 et 150 cm de hauteur, et de respectivement 135 et 80 cm de largeur) temporairement pour que la canalisation la plus importante puisse desservir la rue De Pascale. Passé la rue du Remorqueur, la canalisation se dédouble à nouveau, l'une de ces deux branches (200 cm de hauteur et 135 cm de largeur) devient la canalisation de la rue Van Maerlant. L'autre branche (120 cm de hauteur et 80 cm de largeur) longe le parc Léopold avant de se jeter dans le collecteur du Maelbeek. Enfin, il est à noter qu'au coin de la rue Van Maerlant, débute une canalisation de 50 cm de diamètre qui longe le site du projet Van Maerlant avant de se jeter également dans le collecteur du Maelbeek.

3.3. RÉSEAU DES EAUX PLUVIALES

L'imperméabilisation des sols liée à l'évolution de l'urbanisation en Région bruxelloise a fortement augmenté au cours des cinquante dernières années. En 2006, environ 47% du territoire régional était imperméabilisé (bâtiments, routes, parkings, etc.). Ce taux peut même atteindre les 82% dans la zone centrale de la Ville de Bruxelles.

Plus particulièrement, dans le périmètre du PPAS " Belliard-Etterbeek ", l'imperméabilisation globale⁴ est de 84%⁵ ce qui est très important. Ceci signifie que mis à part les eaux pluviales qui s'infiltrent dans les 16% de surfaces perméables situées au sein du périmètre d'étude ainsi que celles qui sont partiellement retenues par des toitures vertes (surtout dans les nouveaux projets), la grande majorité des volumes d'eau recueillis est évacuée directement vers le collecteur du Maelbeek (réseau d'égouttage de type unitaire) ce qui peut avoir un impact sur les risques d'inondations dans la ou les communes aval avoisinantes.

Il est à noter que bien qu'il existe un bassin d'orage dans le périmètre d'étude (bassin Belliard), celui-ci ne capte pas les eaux pluviales qui sont recueillies au sein du périmètre du PPAS.

Par contre, dans les nouveaux projets en cours de réalisation dans ou à proximité du périmètre du PPAS " Belliard-Etterbeek ", certains dispositifs de stockage des eaux pluviales avant leur rejet à l'égout sont parfois mis en place. Par exemple, en ce qui concerne le *projet Van Maerlant*, deux bassins d'orage de 75 m³ sont prévus pour la partie logements (débit de fuite de 10l/sec.). Environ 10% de la capacité de ces bassins seront dévolus à la récupération de l'eau de pluie pour les besoins du site (arrosage et nettoyage).

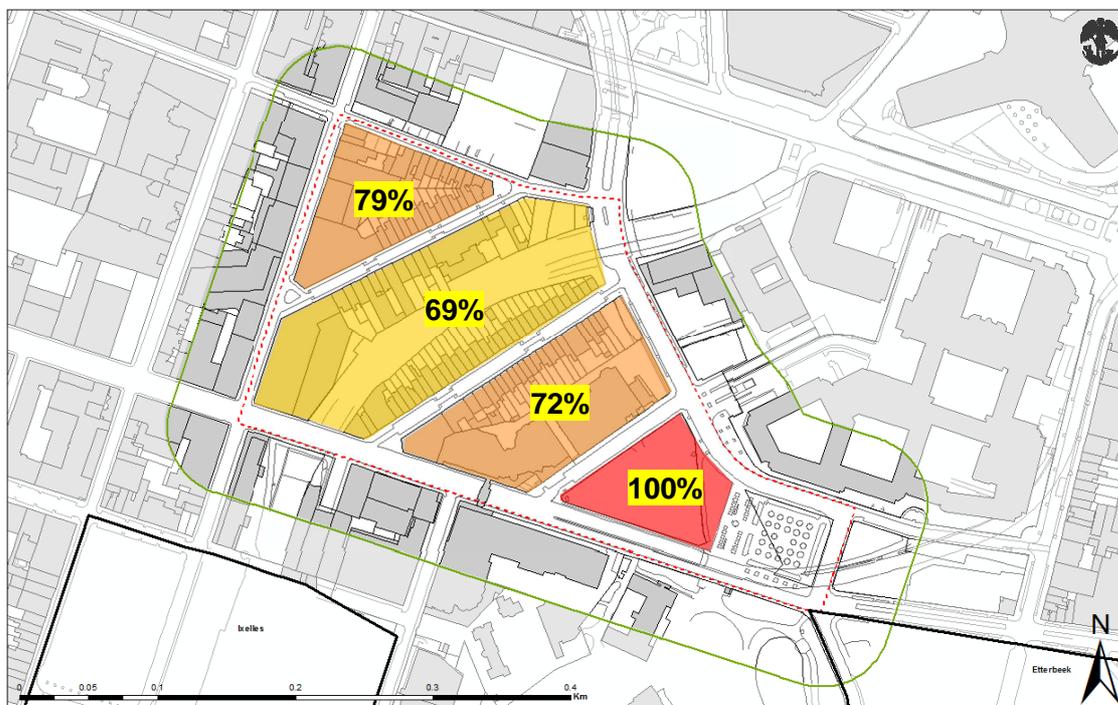
⁴ Calcul réalisé par la Ville de Bruxelles sur base de données cartographiques (Urbis et cadastre). Il est à noter que les voiries ainsi que les deux projets en cours de construction, Van Maerlant et à l'angle De Pascale/Etterbeek, ont été pris en compte dans ce calcul. Attention, les terrasses et cheminements situés en intérieur d'îlot n'ont pas été pris en compte.

⁵



En ce qui concerne la partie bureaux, une citerne de récupération des eaux pluviales de 25 m³ est également prévue. Celles-ci serviront à l'alimentation en eau de pluie des WC des sanitaires de l'immeuble. Par rapport au projet Etterbeek n° 64-66, deux bassins de rétention des eaux pluviales avant rejet de celles-ci à l'égout sont prévues. Chacune d'elles présente une capacité de 10.000 litres et sert de bassin tampon. De plus, les eaux d'écoulement de l'esplanade⁶ seront récupérées dans deux citernes totalisant 100 m³. Cette eau devrait servir à l'arrosage de la végétation de l'esplanade.

Figure 2 : Imperméabilisation des îlots



3.4. TAUX DE SATURATION

Voir carte 2.7.3.

Malgré l'important taux d'imperméabilisation du site, selon le gestionnaire du réseau d'égouttage, aucune saturation n'a été jusqu'à présent recensée dans la zone étudiée. Cependant, il faut tenir à l'esprit que l'ensemble du réseau de la région de Bruxelles-Capitale est fortement sollicité. Ainsi, Vivaqua préconise pour la zone la mise en place de mesures de limitation des rejets lors des épisodes orageux via l'implantation de bassins d'orage privés ainsi que l'imposition d'un bassin d'orage correspondant à 33l/m² de surface imperméable (cf. RRU), assorti à une limitation du débit à la sortie du bassin d'orage (débit de fuite) équivalent à 10% du débit de pointe pour une pluie de 20 minutes d'occurrence de 10 ans, ce qui correspond à un débit de 15 l/s ha.

Il est à noter que la vallée du Maelbeek comporte plusieurs bassins d'orage souterrains : Flagey, Cours St-Michel, Belliard, Courtens et Princesse Elisabeth. Concernant le bassin d'orage situé sous la place Jean Rey, nommé Belliard, il récupère les eaux provenant d'Etterbeek et d'Ixelles et non pas du quartier " Belliard- Etterbeek ". Sa capacité est de 17.000 m³ et son radier se trouve à plus ou moins 6 mètres dans le sol (le plafond est par contre à 1-1,5 mètres de profondeur). Ce bassin d'orage fonctionne via deux vannes d'entrée et deux vannes de sortie (système de tout ou rien). Ces vannes s'ouvrent à partir d'un niveau bien déterminé dans le collecteur (à savoir plus de 1,8 mètres), et elles se referment une fois que le niveau y est inférieur à 1,6 mètres. Actuellement, le bassin d'orage Belliard fonctionne une à deux fois par an (lors de pluies exceptionnelles), la construction du bassin Flagey (33.000 m³) ayant fortement réduit son utilité. Il est à noter que le bassin d'orage Belliard n'arrive jamais à saturation, il fonctionne à 80-90%; par contre, le bassin d'orage Flagey est utilisé environ 10-20 fois par an.

⁶ Prévue à l'arrière des bâtiments.



3.5. RECENSEMENT DES PROBLEMES D'INONDATION

A la connaissance du gestionnaire du réseau d'égouttage, seuls deux problèmes d'inondation de caves, probablement par refoulement, ont été signalés dans le périmètre du PPAS " Belliard- Etterbeek ". Ces deux inondations ont eu lieu rue de Toulouse n° 26 (23/08/2011 lors d'un orage) et n° 28 (14/07/2010 lors d'une forte pluie), il s'agit donc d'un problème isolé.

Plusieurs possibilités existent pour éviter ce genre de problème en visant à rendre les raccordements de ces immeubles étanches jusqu'au niveau voirie, par exemple, via la mise en place de clapet anti-refoulement. En cas de rénovation lourde, la construction de bassins d'orage privés doit effectivement être prévues. Bien qu'aucune autre déclaration d'inondation ou de reflux des égouts, n'ait été faite, cela ne signifie pas pour autant qu'il n'y ait aucun risque, d'autant plus que le périmètre du PPAS " Belliard- Etterbeek " se situe en fond de vallée.

3.6. CONCLUSIONS

Les eaux usées du périmètre du PPAS " Belliard- Etterbeek " sont collectées par le collecteur du Maelbeek, situé sous la chaussée d'Etterbeek, et elles sont traitées au niveau de la station d'épuration de Bruxelles-Nord. Le réseau d'égouttage de la zone étudiée est géré par Vivaqua et il est de type unitaire.

Dans le périmètre du PPAS " Belliard- Etterbeek ", l'imperméabilisation globale est de 84% ce qui est très important. Malgré cet important taux d'imperméabilisation, selon le gestionnaire du réseau d'égouttage, aucune saturation n'a été jusqu'à présent recensée dans la zone étudiée.

Bien qu'il existe un bassin d'orage dans le périmètre d'étude (bassin Belliard), celui-ci ne capte pas les eaux pluviales qui y sont recueillies. Actuellement, le bassin d'orage Belliard fonctionne une à deux fois par an (lors de pluies exceptionnelles), la construction du bassin Flagey ayant fortement réduit son utilité.

Il est à noter que, dans les nouveaux projets en cours de réalisation dans ou à proximité du périmètre du PPAS " Belliard- Etterbeek ", certains dispositifs de stockage des eaux pluviales avant leur rejet à l'égout sont parfois mis en place.

A la connaissance du gestionnaire du réseau d'égouttage, seuls deux problèmes d'inondation de caves, probablement par refoulement, ont été signalés dans le périmètre du PPAS " Belliard- Etterbeek " (en 2010 et 2011).

Enfin, il est à remarquer que toutes les voiries du périmètre du PPAS " Belliard- Etterbeek " sont parcourues par plusieurs canalisations du réseau de distribution d'eau potable. Cependant, aucune conduite principale d'alimentation en eau n'y passe.





4. EVALUATION DES INCIDENCES EN PHASE 1

Parmi les cinq types de débit charriés par les canalisations, (de transit – c'est-à-dire celui venant de l'amont du tronçon -, des sources captées et des infiltrations, d'eaux usées ménagères, d'eaux usées artisanales et industrielles, de ruissellement des eaux de pluie), c'est le volume des eaux usées et de ruissellement qui va augmenter en cas de mise en œuvre du PPAS. Ce volume sera plus ou moins grand en fonction de l'affectation des lieux (voir section 4. Evaluation des incidences en phase 1) et de l'ampleur des surfaces perméables (voir section 5. Evaluation des incidences en phase 2).

4.1. ALIMENTATION ET DISTRIBUTION EN EAU DU SITE

4.1.1. Hypothèses de travail – Flux entrants

Les flux entrants sont constitués par l'eau de distribution consommée dans le périmètre. Ce volume, calculé sur base de la consommation moyenne journalière, varie en fonction du type d'usagers. Les études systématiques sur la consommation d'eau selon les affectations sont encore peu nombreuses et peu de valeurs de ratios sont disponibles.

Pour évaluer le volume d'eau de distribution, on estimera les consommations moyennes suivantes :

- *Habitant* : 120 litres/jour soit – à raison de 365 jours/an – 43,8m³/an.
- *Employé de bureau* : 40 litres/jour (1/3 de la consommation d'un habitant) soit – à raison de 225 jours/an – 9 m³/an.
- Les affectations "*équipements*" et "*commerces*" sont assimilées à l'affectation "*bureaux*" pour la consommation d'eau.

Il est à noter que la consommation en eau liée aux visiteurs et aux clients peut être considérée comme négligeable par rapport aux volumes d'eau consommés par les résidents et les employés.

4.1.2. Estimation des besoins en eaux de distribution

La quantité d'eau consommée est fonction de l'affectation des bâtiments et du nombre de personnes sur le site concerné. Pour calculer cette consommation, on prendra en considération l'estimation du nombre d'habitants et d'employés en se référant aux données figurant au Chapitre 2 : « Domaine économique et social ».

4.1.2.1. Consommation d'eau des logements

En tenant compte des consommations moyennes estimées dans le point 4.1.1., on peut évaluer la consommation au niveau des logements, en se basant sur le Tableau 13 du chapitre 2 : « Domaine économique et social ». Il est à noter que tout comme dans le chapitre 2, chacun des quatre scénarios étudiés a été divisé en deux variantes : minimale et maximale qui correspondent respectivement à un ratio de 74,69 m³/habitant et 49,1 m³/habitant.

Tableau 1 : Consommation d'eau liée aux habitants

SCENARIO	HABITANTS	L/JOUR	M ³ /AN
Consommation moyenne		120l/hab/jour	43,8m ³ /hab/an
Sitex	912	109.440	39.946
B1	912	109.440	39.946
B1 max	1.387	166.440	60.751
L1 min	1.094	131.280	47.917
L1 max	1.665	199.800	72.927
L2 min	1.121	134.520	49.100
L2 max	1.707	204.840	74.767
L3 min	1.094	131.280	47.917
L3 max	1.665	199.800	72.927



On peut remarquer que c'est le scénario L2 max qui induit la plus importante consommation en eau (~204 m³/jour).

4.1.2.2. Consommation d'eau des bureaux

La consommation d'eau liée aux emplois de bureau induits se base, quant à elle, sur le Tableau 15⁷ du Chapitre 2 : « Domaine économique et social » en tenant compte des consommations moyennes estimées dans le point 4.1.1. (1 employé de bureau = 1/3 EH pendant 225 jours/an) et en partant du postulat selon lequel 85% des employés de bureaux sont présents simultanément sur le site.

Le tableau ci-dessous reprend la consommation d'eau liée au nombre d'emplois de bureau induits en fonction des différents scénarios.

Tableau 2 : Consommation d'eau liée aux emplois de bureau

SCENARIO	EMPLOI	85%	L/JOUR	M ³ /AN
Consommation moyenne			40l/empl/jour	9m ³ /empl/an
Sitex	5.237	4.452	178.067	40.065
B1	6.285	5.342	213.680	48.078
L1	5.237	4.452	178.067	40.065
L2	4.190	3.561	142.453	32.052
L3	6.285	5.342	213.680	48.078

Les scénarios B1 et L3 seront les plus gros consommateurs d'eau (~ 213 m³/jour).

4.1.2.3. Consommation d'eau des commerces

La façon de calculer les consommations moyennes en eau de l'affectation « commerce » est la même que celle servant à calculer les consommations de l'affectation « bureau », tout en se basant sur le nombre d'emplois induits par les commerces que l'on retrouve dans le Tableau 16 du Chapitre 2 : « Domaine économique et social ».

Les consommations en eau des futurs commerces développés sur le site sont estimées dans le tableau ci-dessous.

Tableau 3 : Consommation d'eau liée aux emplois des commerces

SCENARIO	EMPLOI	L/JOUR	M ³ /AN
Consommation moyenne		40l/empl/jour	9m ³ /empl/an
Sitex	78	3.120	702
B1	78	3.120	702
L1	94	3.760	846
L2	96	3.840	864
L3	94	3.760	846

C'est le scénario L2 qui induit la plus forte consommation en eau (3,8 m³/jour).

4.1.2.4. Consommation d'eau des équipements

De même que pour les commerces, dans le calcul de la consommation en eau, les emplois des équipements sont assimilés à des emplois de bureau; ceci est dû au fait que les types de commerces et d'équipements prévus dans les divers scénarios ne sont pas connus avec précision à ce stade de l'étude et que les consommations induites par ces fonctions sont relativement marginales par rapport au grand nombre d'habitants et d'emplois de bureau sur le site.

⁷ Ratio de 15m²/employé de bureau.



Dans le calcul de la consommation en eau de l'affectation « équipement », le nombre d'emplois provient du Tableau 17 du Chapitre 2 : « Domaine économique et social ».

Le tableau ci-dessous reprend la consommation d'eau liée au nombre d'emplois des équipements induits en fonction des différents scénarios.

Tableau 4 : Consommation d'eau liée aux emplois des équipements

SCENARIO	EMPLOI	L/JOUR	M ³ /AN
Consommation moyenne		40l/empl/jour	9m ³ /empl/an
Sitex	152	6.080	1.368
B1	152	6.080	1.368
L1	183	7.320	1.647
L2	188	7.520	1.692
L3	183	7.320	1.647

Les besoins générés par le scénario L2 seront les plus importants, avec 7,5 m³/jour.

4.1.2.5. Consommation d'eau totale

De tout ce qui précède, le volume total d'eau de distribution consommée dans le périmètre du PPAS "Belliard-Etterbeek" pour les différentes affectations c'est-à-dire les logements, bureaux, commerces, et équipements, peut être estimé aux quantités figurant dans le tableau ci-dessous⁸.

Tableau 5 : Total des consommations en eau au sein du périmètre d'étude

SCENARIO	NBRE DE PERSONNE	L/JOUR	M ³ /AN
Sitex	5.594	296.707	82.081
B1 min	6.484	332.320	90.094
B1 max	6.484	389.320	110.899
L1 min	5.823	320.427	90.475
L1 max	6.394	388.947	115.485
L2 min	4.966	288.333	83.708
L2 max	5.552	358.653	109.375
L3 min	6.713	356.040	98.488
L3 max	7.284	424.560	123.498

Ainsi, c'est le scénario L3 max qui implique la plus forte consommation en eau (hausse annuelle de 50% par rapport à la situation existante) au sein du périmètre du PPAS (~424 m³/jour). Ceci est dû au fait que ce scénario comporte beaucoup de logements ainsi que les plus grandes superficies de bureaux.

A l'inverse, ce sont les scénarios B1 min, L1 min et L2 min qui induiront les plus faibles besoins en eau de distribution.

⁸ Il est à remarquer que ce tableau reflète une situation maximaliste peu probable où 85% des employés de bureaux et la totalité des habitants seraient présents en même temps sur le site.



4.1.3. Contraintes d'alimentation en eau

Comme vu précédemment, le programme de développement envisagé pour le périmètre du PPAS " Belliard- Etterbeek " entraîne une augmentation des consommations liées aux diverses affectations envisagées.

Les consommations moyennes maximales estimées dans le paragraphe précédent, soit 424 m³/jour correspondent à un débit de pointe en eau de consommation de 17,67 m³/h (4,9 l/s) pour l'ensemble du site. Cependant, il est à noter que les eaux de distribution se répartissent sur la notion « d'étiage »; ceci signifie qu'elles ne sont pas toutes consommées au même moment. De même, il est à noter que l'ensemble des prélèvements d'eau de distribution liés aux diverses affectations ne se fera pas sur une même canalisation du réseau d'alimentation (périmètre parcouru par différentes canalisations d'adduction).

Des contacts pris avec Vivaqua, il ressort que l'augmentation importante du nombre de résidents, d'employés et d'utilisateurs liés aux diverses affectations ne devrait poser aucun problème d'alimentation en eau de distribution au sein du périmètre du PPAS. En effet, le réseau de distribution dans la zone demandée est suffisamment dimensionné et dédoublé⁹, à l'exception de la rue Van Maerlant. Toutefois, Vivaqua indique que cette situation pourrait évoluer en fonction du nombre de raccordements supplémentaires et des installations d'incendie.

Bien que le réseau d'adduction en eau soit suffisant dans le périmètre du PPAS, il est important de préserver cette ressource de plus en plus précieuse en limitant son usage via : la mise en place de systèmes de récupération de l'eau de pluie¹⁰ destinée à l'alimentation des usages domestiques (entretien, arrosage, sanitaires et lave-linge); le recyclage des eaux grises dans le cycle de consommation domestique en complément de l'usage de l'eau de pluie; l'intégration, dès la conception des projets, de dispositifs permettant l'épuration locale des eaux usées; l'usage de dispositifs d'économie d'eau (systèmes limitateurs de débit, détecteurs de fuite, mitigeurs, etc.), etc.

4.2. COLLECTE ET TRAITEMENT DES EAUX USEES ET DE RUISSELLEMENT

4.2.1. Hypothèses de travail - Flux sortants

Les flux sortants correspondent aux volumes d'eaux usées et de ruissellement rejetés dans le réseau d'évacuation. En effet, le réseau d'égouttage étant de type unitaire en région bruxelloise, il reprend également les eaux de pluie issues du ruissellement sur les surfaces imperméables. Les volumes d'eau de ruissellement sont dépendants du taux de surfaces imperméabilisées ainsi que de la quantité et de l'intensité des épisodes pluvieux. Ces volumes seront évalués dans la section 5 « Evaluation des incidences en phase 2 » du présent chapitre.

4.2.1.1. Eaux usées domestiques

Sont considérées comme eaux usées domestiques, les eaux usées qui ne contiennent que des eaux provenant d'installations sanitaires, des eaux de cuisine ou encore des eaux provenant du nettoyage de bâtiments, tels que habitations, bureaux, locaux où est exercé un commerce de détail, établissements d'enseignement, hôtels, restaurants, débits de boissons, salons de coiffure, etc.

Le volume annuel d'eaux usées domestiques est estimé équivalent au volume d'eau de distribution consommée.

La valeur utilisée pour calculer le débit de pointe est celle utilisée pour le dimensionnement des stations d'épuration, à savoir 3Q18. Cela correspond au volume journalier d'eau rejeté par un équivalent habitant pendant une période de 18 heures multiplié par un coefficient de sécurité de 3. Ainsi, la valeur pour un habitant est donc de 20 l/h¹¹; ce qui correspond à un débit de pointe de rejet en eaux domestiques de 0,0056 l/s par habitant.

⁹ C'est-à-dire qu'il existe deux canalisations d'adduction d'eau dans chaque rue (de part et d'autre).

¹⁰ Vivaqua et l'IBGE indiquent que les citernes de récupération de l'eau de pluie devront être dimensionnées sur base de minimum 33l/m² de surface de toitures conformément au RRU.

¹¹ C'est-à-dire 120 l/jour divisés par 18 heures et multipliés par 3.



Pour les autres affectations, la valeur par personne étant de 6,67 l/h; le débit de pointe est de 0,00185 l/s par employé.

4.2.1.2. Eaux usées industrielles

Il n'y a pas d'eaux usées industrielles rejetées dans la zone du périmètre considéré. Les eaux usées rejetées par les activités productives sont assimilées à des eaux domestiques usées.

4.2.1.3. Eaux de ruissellement

Il s'agit des eaux de pluie qui ruissellent sur les surfaces imperméables. On peut en effet considérer le ruissellement des eaux de pluie sur des surfaces perméables comme négligeable par rapport aux flux importants engendrés par les surfaces imperméables.

Dans le cas d'un réseau d'égouttage unitaire, c'est l'évacuation des eaux de pluie qui détermine les caractéristiques hydrauliques des ouvrages de collecte; les débits de pointe des eaux pluviales étant bien supérieurs à ceux des eaux usées domestiques. La pluviométrie est donc un facteur essentiel pour le dimensionnement du réseau (fréquence, intensité, durée de la pluie, etc.). Il est à rappeler que le Maelbeek ayant été transformé en collecteur, la mise en place d'un réseau séparatif de collecte des eaux semble impossible.

Voir la section 5 « Evaluation des incidences en phase 2 » du présent chapitre.

4.2.2. Estimation de la production d'eaux usées (sans pluie)

Les eaux usées générées par les différentes affectations envisagées sont composées d'eaux domestiques, c'est-à-dire des eaux provenant d'installations sanitaires, les eaux de cuisine, les eaux provenant du nettoyage des bâtiments (habitations, bureaux, locaux commerciaux, équipements, etc.).

Le périmètre du PPAS ne sera à priori pas concerné par des rejets d'eaux industrielles. Et, les eaux usées rejetées par les activités productives seront assimilées à des eaux usées domestiques.

La charge en eaux domestiques usées peut être évaluée en calculant le nombre d'équivalent-habitant « EH » (cf. supra), unité qui représente la quantité journalière de pollution produite en moyenne par habitant :

- 1 habitant correspond à 1 EH,
- 1 employé correspond à 1/3 EH.

Le tableau ci-dessous reprend la charge polluante (nombre d'EH supplémentaires) produite au sein du périmètre du PPAS " Belliard-Etterbeek ", en fonction des différents scénarios.

Tableau 6 : Total des rejets en eaux usées au sein du périmètre d'étude

SCENARIO	EH
Sitex	2.473
B1 min	2.769
B1 max	2.769
L1 min	2.670
L1 max	3.241
L2 min	2.403
L2 max	2.989
L3 min	2.967
L3 max	3.538

Tout comme pour la consommation d'eau totale, c'est le scénario L3 max qui implique le plus de rejets d'eaux usées (hausse de 43% par rapport à la situation existante) au sein du périmètre du PPAS (~3.500 EH). Ceci est dû au fait que ce scénario comporte à la fois beaucoup de logements ainsi que les plus grandes superficies de bureaux.

A l'inverse, ce sont les scénarios L1 min et L2 min qui induiront les plus faibles rejets en eaux usées.



4.2.3. Contraintes de collecte des eaux usées et eaux pluviales

4.2.3.1. Eaux usées domestiques

Les eaux usées domestiques supplémentaires liées au développement du site devront être traitées et épurées; elles seront prises en charge par la station d'épuration nord. S'agissant d'eaux domestiques, elles ne nécessiteront pas de traitement particulier avant rejet dans le réseau.

Puisque l'on peut considérer que le volume annuel d'eaux usées domestiques est équivalent au volume d'eau de distribution consommée et que la valeur du débit de pointe est de 3Q18; en se basant sur les données maximalistes de consommation annuelle d'eau (scénario L3 max), le débit de pointe de rejet en eaux domestiques sur l'ensemble du périmètre du PPAS peut être évalué à 19,66 l/s.

Des contacts avec Vivaqua, il ressort que d'un point de vue global, il ne devrait pas y avoir de problèmes pour l'évacuation des eaux usées.

4.2.3.2. Eaux de ruissellement

Concernant les volumes d'eaux de ruissellement, ce sont les volumes d'eau de pluie à évacuer qui déterminent les caractéristiques hydrauliques des ouvrages de collecte vu qu'ils représentent d'importantes quantités. Ces eaux contribuant à diluer les eaux usées et à diminuer l'efficacité du traitement des eaux au niveau de la station d'épuration, il semble important de les limiter.

Ainsi, dans le cadre du PPAS " Belliard-Etterbeek ", l'option la plus favorable sera a priori celle dont l'implantation en situation projetée donnera la superficie imperméabilisée la plus faible (densité du bâti la plus faible et usage de revêtements de sol perméables ou semi-perméables).

La mise en place de dispositifs de stockage des eaux de pluie permet également de réduire les rejets d'eaux de ruissellement. Vivaqua préconise, pour la zone, la mise en place de mesure de limitation des rejets lors des épisodes orageux via l'implantation de bassins de tamponnage¹². D'autres dispositifs pourraient être mis en place tels que des toitures stockantes au niveau de toute toiture plate.

Des systèmes de récupération de l'eau de pluie¹³ destinée à l'alimentation des usages domestiques (entretien, arrosage, sanitaires et lave-linge) pourraient aussi être mis en place.

Enfin, il est à remarquer que le Maelbeek ayant été transformé en collecteur, la mise en place d'un réseau séparatif de collecte des eaux semble impossible.

¹² Pour le tamponnage, les surfaces à prendre en compte sont toutes les surfaces imperméabilisée (toit, allées, trottoir, terrasses, etc.). Selon l'IBGE, le volume tampon (bassin d'orage) doit être calculé en appliquant le facteur suivant : 25 l/m² de surface imperméabilisée. Concernant les débits de fuite de ces bassins d'orage, Vivaqua préconise de les limiter à 10l/sec/ha, contre 5 l/sec/ha pour l'IBGE ce qui est plus restrictif.

¹³ Il est à noter qu'il faut s'assurer de la qualité des eaux de pluies collectées en interdisant l'usage de canalisations ou gouttières composées de métaux lourds (cuivre, zinc, étain, plomb), excepté si un système de protection (revêtement protecteur) est mis en place, ou si ces eaux sont traitées de façon appropriée. Ceci afin de limiter les risques de pollution.



4.3. EVENTUELS IMPACTS SUR LES RISQUES D'INONDATION ET SUR L'ALIMENTATION DE LA NAPPE PHREATIQUE

4.3.1. Risques d'inondation

Les volumes supplémentaires d'eaux usées et d'eau de ruissellement qui seront rejetés dans le réseau contribueront à accroître la charge dans le réseau d'égouttage. Cependant, il est à noter que des contacts pris avec Vivaqua, il ressort que d'un point de vue global, il ne devrait pas y avoir de risques d'inondation au sein du périmètre du PPAS " Belliard- Etterbeek " pour autant que des dispositifs privés de tamponnage des eaux de pluie soient mis en place. La réalisation d'autres dispositifs pourraient également limiter les quantités d'eau rejetées dans le réseau tels que des toitures stockantes au niveau de toute toiture plate. Enfin, pour éviter des inondations locales, les raccordements des immeubles devraient être rendus étanches jusqu'au niveau voirie, par exemple, via la mise en place de clapet anti-refoulement.

4.3.2. Alimentation de la nappe phréatique

Les possibles impacts de l'urbanisation sur la nappe d'eau souterraine sont les suivants :

- Premièrement, les constructions auront une influence sur le régime des eaux souterraines car elles constituent un obstacle physique au flux de la nappe. La réalisation de constructions en sous-sol, comme les parkings souterrains, affectera donc directement la nappe phréatique qui se situe à faible profondeur au niveau du PPAS.
- Deuxièmement, l'augmentation de la surface revêtue (diminution de la perméabilité) contribue à diminuer le niveau d'eau de la nappe phréatique du fait de la diminution de zones libres pour l'infiltration de l'eau de pluie dans le sol ce qui limite l'alimentation de la nappe phréatique.

A ce stade de l'étude, bien que les divers taux d'imperméabilisation future ne soient pas encore connus, il va de soi que les scénarios qui prévoient des densités de bâti les plus faibles, c'est-à-dire L2, seront les plus favorables en termes de possibilités d'infiltration.

Cependant, il est à préciser que la présence d'une nappe à faible profondeur risque de limiter les possibilités d'infiltration de l'eau dans le sol qu'elle soit naturelle ou technique.

4.4. CONCLUSIONS

En ce qui concerne le réseau de distribution de l'eau, l'augmentation du nombre de résidents, d'employés et d'utilisateurs liés aux diverses affectations ne devrait poser aucun problème. En effet, Vivaqua indique que le réseau de distribution dans la zone demandée est suffisamment dimensionné et dédoublé, à l'exception de la rue Van Maerlant; cette situation pourrait évoluer en fonction du nombre de raccordements supplémentaires et des installations d'incendie.

Bien que le réseau d'adduction en eau soit suffisant dans le périmètre du PPAS, il est important de préserver cette ressource de plus en plus précieuse en limitant son usage via la récupération de l'eau de pluie; le recyclage des eaux grises; l'intégration, dès la conception des projets, de dispositifs permettant l'épuration locale des eaux usées; ou encore, l'usage de dispositifs d'économie d'eau. Les citernes de récupération de l'eau de pluie doivent être dimensionnées sur base de 33l/m² de toiture conformément au RRU.

Par rapport à la collecte des eaux usées et de ruissellement, il ne devrait pas y avoir de problème non plus; pour autant que des dispositifs de tamponnage des eaux de pluie soient prévus pour chaque bâtiment. Ceux-ci devraient être construits en zone privative et distincts des bassins d'orage qui récupéreront les eaux de pluie provenant des espaces publics. Pour le tamponnage, les surfaces à prendre en compte sont toutes les surfaces imperméabilisées de la parcelle soit toits, allées, trottoirs, terrasses, etc. Le volume tampon (bassin d'orage) doit être calculé en appliquant le facteur suivant : 25 l/m² de surface imperméabilisée. Et, les débits de fuite de ces bassins d'orage devront être limités à 5 l/sec/Ha.

La réalisation d'autres dispositifs pourraient également limiter les quantités d'eau rejetées dans le réseau tels que des toitures stockantes au niveau des toitures plates.

Il est à préciser qu'il ne devrait pas y avoir de risque d'inondation au sein du périmètre du PPAS " Belliard- Etterbeek " pour autant que des dispositifs privés de tamponnage des eaux de pluie soient mis en place.



Pour éviter des inondations locales, les raccordements des immeubles devraient être rendus étanches jusqu'au niveau voirie, par exemple, via la mise en place de clapets anti-refoulement.

Enfin, il est à noter que la présence d'une nappe à faible profondeur risque de limiter les possibilités d'infiltration de l'eau dans le sol qu'elle soit naturelle ou technique.

Ainsi, le développement du périmètre du PPAS " Belliard-Etterbeek " devra donc envisager de :

- Maintenir la perméabilité des sols et limiter les surfaces imperméables (emprise du bâti et des voiries);
- Imposer la mise en place de dispositifs de retenue puis d'élimination de l'eau de pluie; (dispositifs de tamponnage et de récupération des eaux de pluie).



5 EVALUATION DES INCIDENCES EN PHASE 2

5.1. EVALUATION DES BESOINS EN EAU DE DISTRIBUTION, DES REJETS D'EAUX USEES ET DES QUANTITES D'EAUX PLUVIALES GENEREES

5.1.1. Besoins induits en eau de distribution

Comme en phase 1, les besoins en eau de distribution, au sein du périmètre du PPAS "Belliard- Etterbeek", ont été évalués pour les différentes affectations. Cette évaluation est basée sur les hypothèses suivantes :

- *Habitant* : 120 litres/jour soit – à raison de 365 jours/an – 43,8 m³/an.
- *Employé de bureau* : 40 litres/jour (1/3 de la consommation d'un habitant) soit – à raison de 225 jours/an – 9 m³/an.
- Les affectations "*équipements*" et "*commerces*" sont assimilées à l'affectation "bureaux" pour la consommation d'eau.

Pour rappel, la consommation en eau liée aux visiteurs et aux clients peut être considérée comme négligeable par rapport aux volumes d'eau consommés par les résidents et les employés.

La quantité d'eau consommée est fonction de l'affectation des bâtiments et du nombre de personnes sur le site concerné. Concernant le nombre d'habitants et d'employés estimés, au sein du périmètre d'étude, nous avons pris les mêmes hypothèses de travail qu'en phase 1, à savoir :

- Un ratio de 74,69 m²/habitant et 49,1 m²/habitant ce qui induit deux sous-variantes, l'une minimale et l'autre maximale.
- Un ratio de 15 m²/employé de bureau, avec 85% des employés de bureaux présents simultanément sur le site.
- Un ratio de 35 m²/employé de commerce.
- Un ratio de 50 m²/employé d'équipement.

Le volume total d'eau de distribution consommé dans le périmètre du PPAS "Belliard- Etterbeek" pour les différentes affectations peut être estimé aux quantités figurant dans le tableau ci-dessous¹⁴.

Tableau 7 : Total des consommations en eau au sein du périmètre d'étude

SCENARIO	NBRE DE PERSONNE	L/JOUR	M ³ /AN
Sitex	5.594	296.707	82.081
Variante S1 min	4.851	257.649	71.331
Variante S1 max	5.265	307.386	89.485
Variante S2 min	5.470	294.427	82.129
Variante S2 max	5.963	353.554	103.710
Variante S3 min	6.594	353.438	98.353
Variante S3 max	7.179	423.533	123.937

C'est la variante S3 max qui implique la plus forte consommation en eau (hausse de 51% par rapport à la situation existante) au sein du périmètre du PPAS (~423 m³/jour). Ceci est dû au fait que cette variante est la plus dense.

Cette consommation moyenne maximale de 423 m³/jour correspond à un débit de pointe en eau de consommation de 17,63 m³/h (4,9 l/s) pour l'ensemble du site.

A l'inverse, les variantes S1 min et S2 min induisent, respectivement, une diminution ou aucun changement de la consommation annuelle en eau de distribution par rapport à la situation existante.

¹⁴ Il est à remarquer que ce tableau reflète une situation maximaliste peu probable où 85% des employés de bureaux et la totalité des habitants seraient présents en même temps sur le site.



Comme en phase 1, l'augmentation du nombre de résidents, d'employés et d'utilisateurs liés aux diverses affectations ne devrait poser aucun problème d'alimentation en eau de distribution au sein du périmètre du PPAS.

Bien que le réseau d'adduction en eau soit suffisant dans le périmètre du PPAS, il est important de préserver cette ressource de plus en plus précieuse en limitant son usage via la mise en place de diverses techniques (voir point 4.1.3. « Contraintes d'alimentation en eau »).

5.1.2. Rejets d'eaux usées

5.1.2.1. Estimation des quantités de rejets d'eaux usées

Comme en phase 1, la charge en eaux domestiques usées peut être évaluée en calculant le nombre d'équivalent-habitant « EH ». Pour rappel, cette évaluation est basée sur les hypothèses suivantes :

- 1 habitant correspond à 1 EH,
- 1 employé correspond à 1/3 EH.

Le tableau ci-dessous reprend la charge polluante produite au sein du périmètre du PPAS " Belliard-Etterbeek ", en fonction des différents scénarios.

Tableau 8 : Total des rejets en eaux usées au sein du périmètre d'étude

SCENARIO	NBRE DE PERSONNE	EH
Sitex	5.594	2.473
Variante S1 min	4.851	2.147
Variante S1 max	5.265	2.562
Variante S2 min	5.470	2.454
Variante S2 max	5.963	2.946
Variante S3 min	6.594	2.945
Variante S3 max	7.179	3.529

Il est à noter que selon les variantes étudiées, l'affectation bureau représente entre 50 et 60% des volumes d'eaux usées générés par le PPAS. Il s'agit donc du plus gros producteur d'eaux usées sur le site.

Tout comme pour la consommation d'eau totale, c'est la variante S3 max qui implique le plus de rejets d'eaux usées (hausse de 43% par rapport à la situation existante) au sein du périmètre du PPAS (~3.500 EH).

A l'inverse, les variantes S1 min et S2 min induisent une diminution de la consommation annuelle en eau de distribution par rapport à la situation existante.

Les eaux usées domestiques supplémentaires liées au développement du site devront être traitées et épurées; elles seront prises en charge par la station d'épuration nord. En se basant sur les données maximalistes de consommation annuelle d'eau (variante S3 max), le débit de pointe de rejet en eaux domestiques sur l'ensemble du périmètre du PPAS peut être évalué à 19,61 l/s.

D'un point de vue global, quelle que soit la variante considérée, il ne devrait pas y avoir de problèmes pour l'évacuation des eaux usées au sein du périmètre du PPAS " Belliard-Etterbeek ".

5.1.2.2. Nature et évacuation des effluents liquides produits

Les affectations prévues par le PPAS, à savoir les logements, bureaux et équipements, ne sont pas de nature à générer des effluents liquides autres que des eaux usées domestiques normales. S'agissant d'eaux domestiques, elles ne nécessiteront pas de traitement particulier avant rejet dans le réseau.

En ce qui concerne la fonction commerciale, et plus particulièrement les activités horeca, celles-ci produiront des eaux alimentaires et des effluents liquides comme des huiles ou des graisses provenant des cuisines.



Ainsi, un prétraitement de type séparateur/dégraisseur qui retiendra les huiles et graisses, devrait être réalisé afin de ne pas poser de problème de colmatage des canalisations d'égouttage par l'accumulation de matières grasses. Les résidus seront évacués par une société spécialisée.

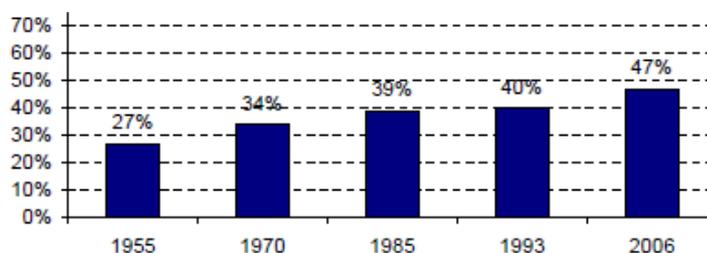
Il est à noter qu'à ce stade de l'étude, il ne semble pas possible de déterminer les quantités générées de ce genre d'effluents liquides, étant donné que la part d'horeca n'a pas été déterminée précisément.

5.1.3. Eaux pluviales générées par les surfaces imperméabilisées

5.1.3.1. Imperméabilité du site

De manière générale, en zone urbaine, le nombre de surfaces perméables ne cesse de diminuer, induisant des risques d'inondation plus importants. Afin de permettre un développement urbain, il semble donc nécessaire de gérer ce risque.

Tableau 9 : Evolution du taux de surfaces imperméables en RBC
(Source : Etude ULB / IGEAT - 2006)



Actuellement, le PPAS " Belliard-Etterbeek " présente un taux d'imperméabilisation global d'environ 84%. Ce qui est relativement élevé. Ceci est dû à la présence de voiries, de nombreuses annexes, d'importantes constructions souterraines, et de voies de chemin de fer reposant sur une dalle.

Dans les diverses variantes envisagées en phase 2, l'urbanisation projetée ne modifie généralement pas ou peu le pourcentage des surfaces imperméabilisées au sein du périmètre du PPAS " Belliard-Etterbeek ". Il est même à noter que la variante S2 correspond à un statu quo par rapport à la situation existante¹⁵. Ainsi, cette variante ne permet pas d'atteindre, comme désiré, une perméabilité des îlots de 50%.

Tableau 10 : Taux d'imperméabilisation global des diverses variantes

SITEX	VARIANTE S1	VARIANTE S2	VARIANTE S3	VARIANTE S4
84%	83,9%	84%	85,7%	84,4%

Plus particulièrement, les diverses variantes envisagées ne modifient en rien l'imperméabilisation des îlots 1 et 3. En effet, même si de nouvelles constructions y sont prévues, les parkings souterrains déjà existants ne disparaissent pas.

En ce qui concerne l'îlot 4, seule la variante S1 permet d'améliorer sa perméabilité en supprimant des niveaux de parking souterrain en intérieur d'îlot ce qui est très positif. Cependant, il est à remarquer que cette suppression semble peu réalisable d'un point de vue rentabilité.

Enfin, pour l'îlot 2, toutes les variantes (excepté la S2) prévoient une augmentation de son imperméabilité du fait de l'exploitation des friches présentes aux angles de la chaussée d'Etterbeek¹⁶ ou du fait de la construction d'une dalle dans le prolongement du Mail européen, de l'autre côté de la rue Belliard.

Le degré d'imperméabilisation des quatre îlots, compris au sein du PPAS " Belliard-Etterbeek ", est présenté dans les figures ci-dessous.

¹⁵ Du fait de l'impossibilité de supprimer les parkings souterrains actuellement existants.

¹⁶ Il est à remarquer que pour ces constructions, leur parking souterrain ne dépassera pas leur emprise bâtie.



Figure 3 : Imperméabilisation des îlots en phase 2¹⁷



¹⁷ Pour le calcul du degré d'imperméabilisation de chacun de ces îlots, il a été considéré que les jardins privés étaient totalement perméables. En effet, les éventuels cheminements et terrasses n'ont pas été pris en compte car leur superficie n'est pas connue.



De manière générale, il semble compliqué d'augmenter la perméabilité globale au sein du PPAS " Belliard- Etterbeek ". En effet, il est fort difficile de faire disparaître totalement, ou partiellement, des constructions (parkings) souterraines et de rendre ces espaces perméables. Il est aussi à remarquer que les îlots sont globalement étroits et déjà bâtis sur quasi tout leur pourtour. De plus, ils comportent aussi de nombreuses annexes. Enfin, près d'un quart de l'îlot 2 est concerné par les voies de chemin de fer qui sont imperméables.

Ainsi, afin d'améliorer la perméabilité globale du périmètre, il faudrait limiter la profondeur des annexes autorisées à l'arrière des bâtiments; interdire les constructions dont la profondeur dépasse les trois quarts de la profondeur du terrain; préserver un minimum de surfaces perméables¹⁸ en intérieur d'îlot; et, interdire les constructions souterraines qui dépassent de l'emprise bâtie hors-sol. Enfin, les matériaux utilisés pour les cheminements et terrasses devraient être semi-perméables.

5.1.3.2. Évaluation des quantités d'eaux pluviales générées

Sachant que le ruissellement des eaux de pluie sur des surfaces perméables peut être considéré comme négligeable par rapport aux flux importants engendrés par les surfaces imperméables, et que, dans le cas d'un réseau d'égouttage unitaire, c'est l'évacuation des eaux de pluie qui détermine les caractéristiques hydrauliques des ouvrages de collecte, il s'agit ici d'estimer le volume des eaux de pluie qui ruissellent sur les surfaces imperméables.

Pour évaluer la quantité d'eau qui ruisselle sur le site, à l'occasion d'un épisode pluvieux, on se référera au tableau ci-dessous qui reprend une sélection des quantités maximales de précipitations qui, pour la durée indiquée au-dessus de chaque colonne, seront dépassées à Uccle en moyenne une fois pour la période de retour choisie dans la première colonne. Ce tableau est extrait de l'Info-fiche – Bâtiment durable « Recommandation pratique EAU02 ».

Tableau 11 : Quantité de pluie incidente par m² (l/m² ou mm/m²) en fonction de la fréquence et de la durée des épisodes pluvieux
(Source : IRM, B. Mohymont, janvier 2009)

Uccle		DUREES										
		10'	20'	30'	40'	50'	60'	90'	100'	110'	120'	250'
FREQUENCES	1 an	9.4	12.4	14.3	15.7	16.7	17.5	19.3	19.7	20.2	20.5	23.6
	5 ans	14.0	18.5	21.2	23.2	24.6	25.8	28.4	29.0	29.6	30.1	34.4
	10 ans	16.0	21.2	24.3	26.5	28.2	29.5	32.4	33.1	33.7	34.3	39.1
	20 ans	18.1	23.9	27.5	29.9	31.8	33.3	36.5	37.3	38.0	38.7	44
	30 ans	19.3	25.6	29.3	31.9	33.9	35.5	38.9	39.8	40.5	41.2	46.9
	50 ans	20.9	27.7	31.7	34.5	36.7	38.4	42.0	43.0	43.8	44.5	50.5
	100 ans	23.1	30.5	35.0	38.1	40.4	42.3	46.3	47.3	48.2	49.0	55.6
500 ans	28.3	37.4	42.8	46.6	49.5	51.8	56.6	57.8	58.9	59.9	67.8	

Il faut aussi savoir que le coefficient de ruissellement qui caractérise une surface varie fortement selon sa nature, son humidité initiale, sa pente, etc. ainsi que selon la durée de la pluie et son intensité. Ainsi, le coefficient de ruissellement d'une construction ou d'une voirie est proche ou égal à 1, tandis que celui d'une surface engazonnée-jardin est en moyenne de 0,10 (voir [Tableau 13](#)).

Les volumes et débits d'eaux de ruissellement provenant des nouveaux développements dans le périmètre du PPAS " Belliard- Etterbeek " sont présentés dans les tableaux ci-dessous. D'un point de vue méthodologique, il est à noter que diverses hypothèses de travail ont été prises en compte :

- Calculs basés sur une pluie centennale (qui se produit en moyenne une fois tous les 100 ans) d'une durée de 60 minutes (chiffre mis en évidence dans le [Tableau 11](#)).
- Aucun dispositif de retenue d'eau tel que toitures vertes, n'est prévu au niveau des nouvelles constructions.
- Les constructions souterraines sont considérées comme du bâti, c'est-à-dire sans dispositif de retenue des eaux pluviales en toiture.

¹⁸ Pour cela, respecter le RRU et s'inspirer du RCU en matière de gestion des eaux pluviales de Forest.



- Les intérieurs d'îlot sont composés de jardins mais aussi de terrasses et de cheminements, ce qui induit l'usage d'un coefficient de ruissellement intermédiaire de 0,4.

Tableau 12 : Estimation des volumes et débits d'eaux de ruissellement au sein du périmètre du PPAS¹⁹

	TYPE DE SURFACE	SURFACE	COEFFICIENT DE RUISSÈLEMENT	SURFACE*COEF	M ³	LITRES/SEC
Sitex	Bâti	38.488	0,9	34.639	1.465	407
	Espaces publics et chemin de fer	34.500	0,9	31.050	1.313	365
	Intérieurs d'îlot	5.213	0,4	2.085	88	25
	TVE	737	0,5	369	16	4
	TVI	984	0,25	246	10	3
	TOTAL				2.893	804

	TYPE DE SURFACE	SURFACE	COEFFICIENT DE RUISSÈLEMENT	SURFACE*COEF	M ³	LITRES/SEC
Variante S1	Bâti	38.190	0,9	34.371	1.454	404
	Espaces publics et chemin de fer	34.500	0,9	31.050	1.313	365
	Intérieurs d'îlot	5.511	0,4	2.204	93	26
	TVE	737	0,5	369	16	4
	TVI	984	0,25	246	10	3
	TOTAL				2.887	802

	TYPE DE SURFACE	SURFACE	COEFFICIENT DE RUISSÈLEMENT	SURFACE*COEF	M ³	LITRES/SEC
Variante S2	Bâti	38.276	0,9	34.448	1.457	405
	Espaces publics et chemin de fer	34.500	0,9	31.050	1.313	365
	Intérieurs d'îlot	5.425	0,4	2.170	92	25
	TVE	737	0,5	369	16	4
	TVI	984	0,25	246	10	3
	TOTAL				2.888	802

	TYPE DE SURFACE	SURFACE	COEFFICIENT DE RUISSÈLEMENT	SURFACE*COEF	M ³	LITRES/SEC
Variante S3	Bâti	39.579	0,9	35.621	1.507	419
	Espaces publics et chemin de fer	34.500	0,9	31.050	1.313	365
	Intérieurs d'îlot	4.122	0,4	1.649	70	19
	TVE	737	0,5	369	16	4
	TVI	984	0,25	246	10	3
	TOTAL				2.916	810

	TYPE DE SURFACE	SURFACE	COEFFICIENT DE RUISSÈLEMENT	SURFACE*COEF	M ³	LITRES/SEC
Variante S4	Bâti	38.573	0,9	34.716	1.468	408
	Espaces publics et chemin de fer	34.500	0,9	31.050	1.313	365
	Intérieurs d'îlot	5.128	0,4	2.051	87	24
	TVE	737	0,5	369	16	4
	TVI	984	0,25	246	10	3
	TOTAL				2.895	804

Selon la variante de la phase 2 étudiée, le volume des eaux de ruissellement diminue légèrement (variantes S1 et S2), reste inchangé (variante S4), ou augmente légèrement (variante S3) par rapport à la situation existante.

Ainsi, la mise en œuvre des diverses variantes envisagées ne devrait pas induire de fort changement par rapport à la situation existante en ce qui concerne la quantité d'eaux de ruissellement produite. Ce qui semble logique étant donné que, comme vu précédemment, l'urbanisation projetée ne modifie pas ou peu le pourcentage des surfaces imperméabilisées au sein du périmètre du PPAS.

¹⁹ TVE = Toiture verte extensive et TVI = Toiture verte intensive.



5.1.4. Impacts des raccordements à l'égout sur le réseau existant

Comme déjà indiqué en phase 1, il ne devrait pas y avoir de problèmes en ce qui concerne les raccordements à l'égout sur le réseau existant; pour autant que des dispositifs de retenue d'eau soient mis en place tels que des bassins de tamponnage. La réalisation d'autres dispositifs pourraient également limiter les quantités d'eau rejetées dans le réseau.

5.2. MODALITÉS GÉNÉRALES DE GESTION DES EAUX PLUVIALES

Quelques bâtiments au sein du périmètre du PPAS " Belliard-Etterbeek " seront dotés de système de stockage des eaux pluviales avant leur rejet dans le réseau d'égout. Cependant, la quasi-totalité des eaux de ruissellement sont actuellement évacuées vers le collecteur du Maelbeek.

Il est possible de diminuer ces rejets en combinant différents dispositifs de retenue d'eau, comme présenté ci-dessous.

5.2.1. Réseau de collecte des eaux pluviales

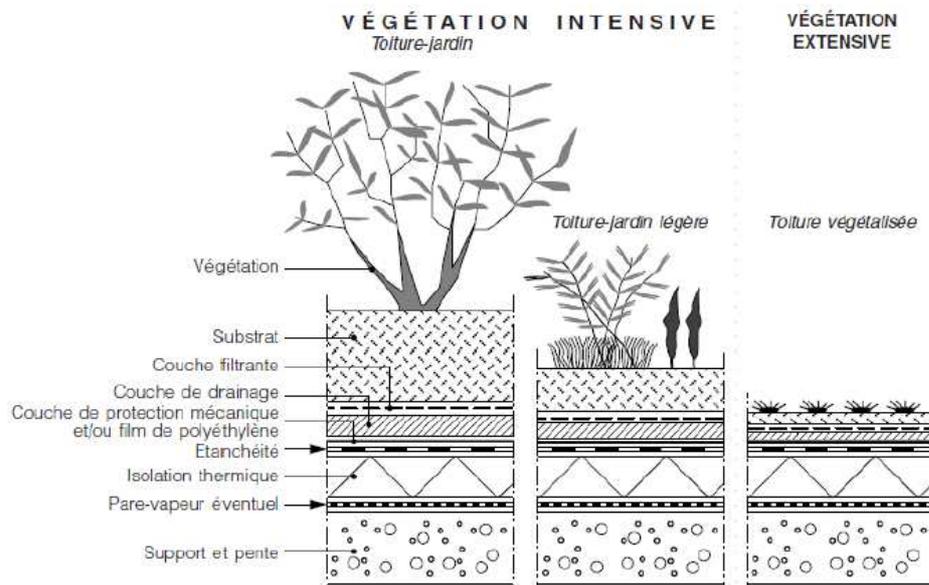
Pour rappel, étant donné que le Maelbeek a été transformé en collecteur, la mise en place d'un réseau séparatif de collecte des eaux semble impossible au sein du périmètre du PPAS " Belliard-Etterbeek ".

5.2.2. Toitures vertes

Dans son Titre 1, article 13, le RRU stipule que les toitures plates non accessibles de plus de 100 m² doivent être aménagées en toitures verdurisées. La toiture verte agit comme un tampon entre les intempéries et le système d'évacuation. Ceci permet notamment de différer l'écoulement de l'eau pluviale vers les égouts mais réduit également la quantité d'eau ruisselée puisque une partie de l'eau est consommée par les plantes et une autre est rejetée par évapo-transpiration.

Outre leur capacité à retenir les eaux pluviales (débit de pointe diminué) et leur effet retardateur sur l'écoulement de ces eaux (effet tampon), il est à noter que les toitures vertes présentent d'autres avantages environnementaux : elles dépolluent l'eau de pluie restituée et réduisent son acidité naturelle, elles contribuent à améliorer la qualité de l'air (réduction de la pollution par absorption de métaux lourds ou fixation de particules, régulation de la température de l'air ambiant, etc.), elles renforcent la biodiversité, et elles permettent de réguler les gains et les pertes de chaleur des bâtiments ainsi que de l'humidité, tout en diminuant la chaleur réfléchi. De plus, elles permettent une certaine isolation acoustique et présentent également des avantages paysagers.

Figure 4 : Représentation schématique des différents types de toitures vertes
(Source : CSTC, NIT 229, 2006)



On distingue deux grands types de toitures vertes :



- Les toitures vertes extensives ont un poids réduit du fait de la minceur des couches de support et de la légèreté des végétaux à enracinement superficiel (mousses, sedums et herbacées). Cette technique convient particulièrement aux toits plats et peut être réalisée sur des bâtiments existants moyennant quelques adaptations. Elles ne sont pas praticables.
- Les toitures vertes intensives nécessitent souvent un toit adapté ainsi qu'un renforcement de la structure du bâtiment car elles sont constituées de végétaux à enracinement profond (gazon, herbacées, arbustes, plantes basses, arbres, etc.). Accessibles, elles sont encore appelées toitures-terrasses ou toitures-jardins.

Les capacités de stockage et le facteur de ruissellement des toitures vertes sont indiqués dans le tableau ci-après, extrait de l'info-fiches-Bâtiment durable « Recommandation pratique TER06 ».

Tableau 13 : Moyenne de stockage et facteur de ruissellement annuels de l'eau selon le type de toiture verte et l'épaisseur de sa couche de support

Moyenne de stockage et facteur de ruissellement annuels de l'eau selon le type de toiture verte et l'épaisseur de sa couche de support				
Type	Forme de végétation	Epaisseur de couche (cm)	Stockage (%)	Facteur de ruissellement
Extensive	mousse/ sedums	2 - 4	40	0,60
	sedums/mousses	> 4 - 6	45	0,55
	sedums/mousses/herbacées	> 6 - 10	50	0,50
	sedums/herbacées/herbes	> 10 - 15	55	0,45
	herbes/herbacées	> 15 - 20	60	0,40
Intensive	herbes de prairie/herbacées/petits arbustes	15 - 25	60	0,40
	herbes de prairie/herbacées/arbustes	> 25 - 50	70	0,30
	herbes de prairie/herbacées/arbustes/arbres	> 50	90	0,10
Comparaison avec le facteur de ruissellement des aménagements urbains classiques				
habitat à forte densité				0,80
habitat à moyenne densité				0,60
habitat à faible densité + grands jardins				0,25
aires de sport				0,20
parcs				0,05

Source: FLL (Forschungsgesellschaft Landschaftsentwicklung Landschaftsbau E.V)

Comme déjà indiqué supra, le facteur de ruissellement est une grandeur moyenne qui caractérise une surface et varie fortement selon la nature du sol, sa couverture, son humidité initiale, sa pente... et la durée de la pluie et son intensité. Plus le coefficient est élevé, plus l'eau ruisselle.

Ainsi, les toitures intensives (épaisseur de la couche de support plus importante) ont une capacité de stockage plus importante que les toitures extensives et restitueront donc moins d'eau à évacuer. Lors d'une averse intense, une toiture verte intensive peut retenir environ 80% de l'eau de pluie avant de saturer, tandis qu'une toiture verte extensive pourra en retenir 50%.

Actuellement, au sein du périmètre du PPAS " Belliard- Etterbeek ", il existe quelques toitures vertes. Cependant, celles-ci sont peu nombreuses et peu étendues. Il est à rappeler que dans les nouvelles constructions en cours, des toitures vertes sont prévues, dont de très nombreuses au sein du projet Van Maerlant, alliant toitures vertes extensives et intensives.

En fonction des diverses variantes étudiées en phase 2, différents types de toiture verte pourraient être envisagés. De manière générale, il serait souhaitable de privilégier les toitures vertes intensives quand un lien visuel probable existe depuis les étages supérieurs ou si elles sont accessibles. Pour rappel, une toiture verte doit bénéficier d'un ensoleillement suffisant (minimum 3 heures par jour en été) ce qui est bien le cas dans les diverses variantes étudiées.

Voir cartes 2.7.4. a, b, c et d

Il est à remarquer qu'en général, des surfaces totales de toiture, il faut en moyenne retrancher 25 % pour obtenir la superficie qui pourra être effectivement verdurisée étant donné la présence d'installations en toiture (cheminées, locaux techniques, extracteurs, etc.).



Une estimation des superficies de toitures vertes par variante est présentée ci-dessous.

Tableau 14 : Estimation des superficies de toitures vertes sur bâtiments hors-sol par variante

ILOT	LOCALISATION TV	SUPERFICIE TOTALE TV	TV EXTENSIVES	TV INTENSIVES
Sitex	Total	4.587	2.060	2.527
Variante S1	Bâtiment hors-sol	6.445	4.775	1.670
	Construction sous-sol	6.329	832	5.497
	Total	12.774	5.607	7.167
Variante S2	Bâtiment hors-sol	6.001	3.017	2.984
	Construction sous-sol	7.841	340	7.501
	Total	13.842	3.357	10.485
Variante S3	Bâtiment hors-sol	6.574	1.908	4.666
	Construction sous-sol	7.558	832	6.726
	Total	14.132	2.740	11.392
Variante S4	Toutes constructions	4.587	2.060	2.527
	Dalle	250	0	250
	Total	4.837	2.060	2.777

Dans chacune des variantes étudiées, la superficie des toitures vertes intensives est plus élevée que celle des toitures vertes extensives ce qui est très positif en termes de capacité de stockage de l'eau de pluie.

En comparant les diverses variantes, il ressort que :

- La variante S1 présente le moins de surfaces de toitures vertes²⁰. Ceci est dû au fait que l'intérieur de l'îlot 4 y correspond à un jardin de pleine terre et non plus à une toiture verte intensive.
- La variante S3 possède le plus de toitures vertes étant donné qu'il s'agit de la variante qui urbanise le plus le périmètre du PPAS " Belliard- Etterbeek ". De plus, il s'agit de la variante qui présente le plus de toitures vertes intensives et le moins de toitures vertes extensives. Ceci est dû aux nombreux décrochages de niveaux présents au sein des nouvelles constructions.
- La différence qui existe entre la variante S4 et la situation existante correspond à une toiture verte intensive qui recouvre 40 % de la dalle surplombant le chemin de fer.

L'application des coefficients de ruissellement²¹ liés aux toitures vertes extensives (un coefficient de ruissellement de 0,5 est appliqué) ou intensives (un coefficient de ruissellement de 0,25 est appliqué) permet de déterminer l'apport de la mise en œuvre de toitures vertes sur l'ensemble des nouvelles constructions, sur les quantités d'eau de ruissellement générées par l'urbanisation du site.

La diminution du débit des eaux de ruissellement générée par les toitures vertes des nouvelles constructions est la suivante :

Tableau 15 : Diminution du débit des eaux de ruissellement générées par les toitures des nouvelles constructions

ILOT	GLOBAL AU SEIN DU PERIMETRE (LITRES/SEC)	CONSTRUCTIONS AVEC TV (LITRES/SEC)	CES MEMES CONSTRUCTIONS SANS TV (LITRES/SEC)	EVOLUTION
Variante S1	802	54	135	-10%
Variante S2	802	51	146	-12%
Variante S3	810	50	149	-12%
Variante S4	804	22	51	-4%

Comme l'indique clairement le tableau ci-dessus, la mise en place de toitures vertes permet de diminuer le débit global des eaux de ruissellement. Cette diminution est la plus forte dans les trois premières variantes qui prévoient d'importantes superficies de toitures vertes en comparaison avec la variante S4. Les variantes S2 et S3 permettent d'atteindre les plus fortes baisses (12%) du fait de la forte présence de toitures vertes intensives.

²⁰ Si on ne compare que les trois premières variantes uniquement, c'est-à-dire les variantes qui « urbanisent ».

²¹ Source : Info-fiches-Bâtiments durable « Recommandation pratique EAU01 ».



Ainsi, la mise en place de ce type de dispositif de retenue des eaux pluviales semble très important au sein du périmètre du PPAS " Belliard-Etterbeek " vu qu'il permet, notamment, de différer l'écoulement de l'eau pluviale vers les égouts mais aussi de réduire également la quantité d'eau ruisselée.

5.2.3. Citernes

Pour rappel, dans le cas d'une nouvelle construction, le RRU impose la pose d'une citerne afin, notamment, d'éviter une surcharge du réseau d'égouts. Cette citerne doit avoir les dimensions minimales de 33 litres par m² de surface de toitures en projection horizontale.

Ainsi, selon les diverses variantes envisagées en phase 2, ce seront 5 (variante S2) ou 6 (variantes S1 et S3) citernes d'eau qui seront prévues. Ces citernes permettront de récupérer les eaux de ruissellement des toitures, et éventuellement des terrasses.

Pour chaque variante, le volume minimum de ces citernes est présenté dans le tableau ci-dessous. Il a été déterminé à partir de l'emprise au sol²² des nouvelles constructions prévues dans ces variantes.

Tableau 16 : Estimation du volume minimum des citernes des nouvelles constructions

	EMPRISE AU SOL DES NOUVELLES CONSTRUCTIONS (M ²)	VOLUME MINIMUM RRU (M ³)	VOLUME GLOBAL D'EAUX DE RUISSellement (M ³)	PROPORTION
Variante S1	8.337	275	2.887	10%
Variante S2	7.729	255	2.888	9%
Variante S3	8.507	280	2.916	10%

Comme l'indique clairement le tableau ci-dessus, la mise en place de citernes de récupération de l'eau de pluie permet de stocker une importante quantité d'eaux de ruissellement (~10%) qui ainsi ne sont pas directement rejetées dans le réseau d'égouttage.

L'eau récoltée dans ces citernes pourrait servir à des usages domestiques²³ tels que l'arrosage des jardins, l'entretien des communs dans les immeubles, voire pour les sanitaires.

5.2.4. Bassins d'orage

De plus, comme déjà indiqué en phase 1, afin d'encore plus limiter les quantités d'eaux de ruissellement, des dispositifs de tamponnage devront être prévus pour chaque bâtiment. Ceux-ci devraient être construits en zone privative et distincts des bassins d'orage qui récupéreront les eaux de pluie provenant des espaces publics. Pour le tamponnage, les surfaces à prendre en compte sont toutes les surfaces imperméabilisées de la parcelle soit toits, allées, trottoirs, terrasses, etc. Le volume tampon (bassin d'orage) devra, quant à lui, être calculé en appliquant le facteur suivant : 25 l/m² de surface imperméabilisée. Et, les débits de fuite de ces bassins d'orage devront être limités à 5 l/sec/ha.

5.2.5. Infiltration

La nature peu perméable du sol (dépôts alluviaux argilo-limoneux) et la présence d'une nappe à faible profondeur²⁴, limiteront fortement les possibilités d'infiltration de l'eau dans le sol qu'elle soit naturelle ou technique étant donné qu'il faut au minimum 1 mètre de distance entre le fond du dispositif d'infiltration et le niveau de la nappe phréatique; voire 2 mètres, en cas de puits d'infiltration. Ainsi, des essais de sol avec piézomètre devraient être réalisés avant tout projet d'infiltration.

De plus, il est à noter que l'infiltration de l'eau dans le sol doit être exclue en cas de pollution du sol.

En conclusion, considérant les conditions du terrain, une infiltration des eaux est difficilement envisageable au sein du périmètre du PPAS" Belliard-Etterbeek ".

²² Qui équivaut à la projection horizontale des toitures.

²³ Il est à noter qu'il faut s'assurer de la qualité des eaux de pluies collectées en interdisant l'usage de canalisations ou gouttières composées de métaux lourds (cuivre, zinc, étain, plomb), excepté si un système de protection (revêtement protecteur) est mis en place, ou si ces eaux sont traitées de façon appropriée. Ceci afin de limiter les risques de pollution.

²⁴ De 2 à 5 mètres de profondeur.



5.3. CONCLUSIONS

- Ne pas augmenter davantage les **taux d'imperméabilisation par îlot** en :
 - Interdisant les **constructions** dont la profondeur dépasse **les trois quarts de la profondeur du terrain**.
 - Respectant une surface perméable²⁵ au moins égale à 70% de sa surface dans la zone de cours et jardins.
 - Limitant la **profondeur des annexes** autorisées à l'arrière des bâtiments existants.
 - Limitant la **profondeur des constructions souterraines** qui ne devraient pas dépasser l'emprise bâtie hors-sol.
 - Favorisant, dans les prescriptions, les **revêtements semi-perméables** pour les cheminements, terrasses, etc. tant au niveau des espaces publics que des espaces privés.
- Aménager un maximum de **surfaces vertes** qu'il s'agisse de zones en pleine terre sous forme d'espaces verts végétalisés ou de toitures vertes.
- Les **toitures plates** accessibles au public ou présentant un lien visuel probable depuis les étages supérieurs, devraient, au minimum, être **de type semi-intensif**²⁶. Toutes les autres toitures plates devraient être aménagées en **toitures verdurisées extensives**. Les toitures vertes extensives devraient être prévues en cas de nouvelles constructions, reconstructions et rénovations lourdes. Par contre, les toitures vertes intensives ne devraient être prévues qu'en cas de nouvelles constructions et de reconstructions.
- Favoriser les **décrochages de niveaux** au sein des nouvelles constructions afin de favoriser l'implantation de **toitures vertes intensives et semi-intensives**.
- Pour les nouvelles constructions, reconstructions et rénovations lourdes, prévoir l'installation de **bassins d'orage** dont le volume tampon doit être calculé en appliquant le facteur suivant : 25 l/m² de surface imperméabilisée²⁷. Et, les débits de fuite de ces bassins d'orage devront être limités à 5 l/sec/Ha.
- Pour les nouvelles constructions, reconstructions et rénovations lourdes, prévoir l'installation de **citernes d'eau de pluie** dimensionnées sur base de 33l/m² de toiture conformément au RRU.
- **Réutiliser l'eau de pluie** récoltées depuis les toitures pour des usages domestiques (arrosage des jardins, nettoyage des sols, sanitaires, lave-linge, etc.). Afin de pouvoir réutiliser au mieux cette eau, le PPAS devra imposer l'usage de **matériaux de couverture de toiture ne contenant pas de métaux lourds** ainsi que la mise en place d'un **double réseau de distribution** d'eau dans les nouveaux bâtiments. Ce double réseau serait connecté à la fois au réseau de distribution classique et aux citernes d'eau de pluie.
- Mise en place de **dispositifs d'économie d'eau** (systèmes limitateurs de débit, détecteurs de fuite, mitigeurs, etc.) dans les nouvelles constructions.
- Envisager, dès la conception des projets, le **recyclage des eaux grises** dans le cycle de consommation domestique en complément de l'usage de l'eau de pluie.
- Concernant les rejets d'eaux usées liées à la fonction commerciale, et plus particulièrement les activités horeca, un prétraitement de type **séparateur/dégraisseur** retenant les huiles et graisses, devrait être envisagé.

²⁵ Cette surface perméable est en pleine terre et plantée.

²⁶ Une toiture intensive étant, quant à elle, plus coûteuse à réaliser.

²⁷ Pour le tamponnage, dans le cas de nouvelles constructions et de reconstructions, les surfaces à prendre en compte sont toutes les surfaces imperméabilisées de la parcelle soit toit, allées, trottoir, terrasses, etc. Dans le cas de rénovations lourdes, seules les surfaces nouvellement imperméabilisées sont à considérer pour le calcul du volume tampon.





6. EVALUATION DES INCIDENCES EN PHASE 3

6.1. PRESCRIPTIONS PERMETTANT UNE UTILISATION RATIONNELLE DE L'EAU

6.1.1. Commentaires

Conformément au RRU, une citerne de récupération des eaux de pluie devra être réalisée en cas de nouvelle construction ou de rénovation.

Dans la consommation journalière en eau d'un Bruxellois, seulement 43% exige l'utilisation d'une eau potable pour l'alimentation, la vaisselle et l'hygiène corporelle. Le reste peut être approvisionné par de l'eau claire non potable telle que de l'eau de pluie. Outre une économie sur la facture d'eau de ville, la récupération de l'eau de pluie présente divers avantages environnementaux.

6.1.2. Recommandations

- Mettre en place un double circuit de distribution d'eau, en réservant l'eau potable pour l'alimentation, la vaisselle et l'hygiène corporelle; et en réutilisant l'eau de pluie récoltée pour des usages domestiques (arrosage des jardins, nettoyage des sols, sanitaires, lave-linge, etc.). En effet, l'imposition d'un double circuit réservant l'utilisation d'eau potable uniquement pour l'alimentation semble excessive. D'une part, cela signifie qu'il y a recours à l'eau de pluie pour tous les autres usages, y compris pour l'hygiène corporelle (douche et/ou bain) ce qui pourrait parfois être problématique, par exemple pour des familles avec jeunes enfants. D'autre part, cela suppose qu'il faut aussi pouvoir assurer l'approvisionnement en eau de pluie pour tous ces postes et donc dimensionner la/les citerne(s) de récupération d'eau de pluie en conséquence, en tenant compte du nombre de logements concernés. En outre, dans le cas d'immeubles à appartements, il faut également prendre en considération la pression nécessaire pour « envoyer » l'eau de pluie dans les logements situés aux niveaux supérieurs.
- Privilégier la mise en place de dispositifs d'économie d'eau (systèmes limitateurs de débit, détecteurs de fuite, mitigeurs, etc.) dans le cas de nouvelles constructions ou de rénovations.
- Limiter l'usage de revêtements, canalisations ou gouttières composés de métaux lourds (Cu, Zn et Pb), excepté si un système de protection (revêtement protecteur) est mis en place.

6.2. PRESCRIPTIONS RELATIVES A LA GESTION DES EAUX PLUVIALES ET DES EAUX USEES

6.2.1. Commentaires

La gestion des eaux pluviales a pour but d'atténuer le ruissellement et d'alléger la charge des infrastructures collectives d'assainissement existantes (égouts, collecteurs, station d'épuration).

Pour y arriver, les prescriptions imposent, notamment, que les eaux pluviales de ruissellement soient récoltées et conduites vers un dispositif de tamponnage permettant de retarder leur déversement dans le réseau d'égouttage public.

D'autres prescriptions limitent aussi la hausse de l'imperméabilisation, en :

- Limitant le taux d'imperméabilisation total accepté dans les zones de recul ainsi que de cours et jardins.
- Privilégiant des matériaux semi-perméables pour les aménagements extérieurs de type minéral, au niveau des zones de recul ainsi que des zones de cours et jardins.
- Interdisant les constructions hors-sol ou souterraines dans les zones de cours et jardins ou de recul.
- Limitant la profondeur des bâtiments et des annexes ce qui permet de libérer les intérieurs d'îlot.

Enfin, concernant la verdurisation maximale du site qui permet également de limiter le ruissellement, voir les mesures spécifiques discutées au chapitre 8 « Diversité biologique, faune et flore ».



Par contre, en ce qui concerne la gestion des eaux usées, les prescriptions ne prévoient rien. Dans la ville dense, l'utilisation de techniques d'épuration intensives plus compactes peut être intégrée dans le bâtiment. Ces techniques nécessitent toutefois un investissement, des consommations énergétiques et une maintenance plus importants. Ces coûts pourraient être diminués si le procédé d'épuration était prévu dès le début du projet d'architecture.

6.2.2. Recommandations

- Intégrer dès la conception des projets des dispositifs permettant l'épuration locale des eaux usées, et surtout grises, en complément de l'usage de l'eau de pluie (voir point 6.1.). Les eaux usées peuvent être facilement traitées afin d'être réutilisées au lieu d'être rejetées directement dans le réseau d'égouttage. En milieu urbain dense, la quantité d'eau récoltée sur les toitures est souvent trop faible pour couvrir l'ensemble des besoins répondant à cette qualité d'eau. Plutôt que de couvrir l'appoint avec de l'eau de distribution, il est possible de réutiliser les eaux usées recyclées. Les eaux usées grises de par leur pollution limitée se prêtent bien au recyclage après traitement. Ainsi, plus de la moitié de l'eau consommée par personne est potentiellement recyclable.
- Envisager un prétraitement de type séparateur/dégraisseur retenant les huiles et graisses, pour les rejets d'eaux usées liés au secteur horeca.

6.3. OBJECTIFS ENVIRONNEMENTAUX

Objectif 9: Favoriser une utilisation rationnelle des eaux de pluie et des eaux de distribution tout en assurant leur épuration

Objectif 10 : Limiter les risques d'inondation et de pollution de la nappe phréatique

6.3.1. Commentaire

L'utilisation parcimonieuse de l'eau et son épuration sont traitées aux points 6.1 et 6.2 ci-dessus.

La pollution de la nappe phréatique est traitée au chapitre 6. « Sols et eaux souterraines ».

En ce qui concerne d'éventuelles inondations, il ne devrait pas y avoir de risques étant donné que des dispositifs privés de tamponnage sont prévus dans les prescriptions.

6.3.2. Recommandations

Voir les points 6.1 et 6.2 ci-dessus.



LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Consommation d'eau liée aux habitants.....	17
Tableau 2 : Consommation d'eau liée aux emplois de bureau.....	18
Tableau 3 : Consommation d'eau liée aux emplois des commerces	18
Tableau 4 : Consommation d'eau liée aux emplois des équipements	19
Tableau 5 : Total des consommations en eau au sein du périmètre d'étude.....	19
Tableau 6 : Total des rejets en eaux usées au sein du périmètre d'étude.....	21
Tableau 7 : Total des consommations en eau au sein du périmètre d'étude.....	25
Tableau 8 : Total des rejets en eaux usées au sein du périmètre d'étude.....	26
Tableau 9 : Evolution du taux de surfaces imperméables en RBC	27
Tableau 10 : Taux d'imperméabilisation global des diverses variantes	27
Tableau 11 : Quantité de pluie incidente par m ² (l/m ² ou mm/m ²) en fonction de la fréquence et de la durée des épisodes pluvieux.....	29
Tableau 12 : Estimation des volumes et débits d'eaux de ruissellement au sein du périmètre du PPAS	30
Tableau 13 : Moyenne de stockage et facteur de ruissellement annuels de l'eau selon le type de toiture verte et l'épaisseur de sa couche de support	32
Tableau 14 : Estimation des superficies de toitures vertes sur bâtiments hors-sol par variante.....	33
Tableau 15 : Diminution du débit des eaux de ruissellement générées par les toitures des nouvelles constructions	33
Tableau 16 : Estimation du volume minimum des citernes des nouvelles constructions.....	34



LISTE DES FIGURES

<i>Figure 1 : Coupe du collecteur du Maelbeek – Sections jumelées de 3.35 m. x 3.20 m.</i>	12
<i>Figure 2 : Imperméabilisation des îlots</i>	14
<i>Figure 3 : Imperméabilisation des îlots en phase 2</i>	28
<i>Figure 4 : Représentation schématique des différents types de toitures vertes</i>	31