

# COMMISSION DE REGULATION DE L'ENERGIE EN REGION DE BRUXELLES-CAPITALE

## ETUDE D'INITIATIVE (BRUGEL-ETUDE-20240521-48)

relative à la résilience du réseau d'assainissement en Région  
de Bruxelles-Capitale face au risque accru d'inondations  
liées aux changements climatiques

Etablie sur base de l'ordonnance cadre eau de 2006

21/05/2024

## Table des matières

1	Résumé exécutif .....	3
2	Base légale.....	9
3	Introduction.....	11
3.1	Pourquoi BRUGEL suit la gestion de l'eau pluviale ?.....	11
3.2	Contexte historique.....	11
3.3	L'Ordonnance Eau fixe les missions des opérateurs et les obligations des propriétaires ....	12
4	Etat des lieux de la gestion du risque d'inondation .....	14
4.1	Gestion du réseau d'assainissement par VIVAQUA .....	14
4.1.1	La gestion et le dimensionnement du réseau d'assainissement par VIVAQUA .....	14
4.1.2	Les conditions de raccordement au réseau d'assainissement .....	15
4.2	Gestion du réseau d'assainissement par HYDRIA.....	16
4.3	Coordination du secteur.....	17
4.3.1	Note sectorielle de la plateforme de coordination .....	17
4.3.2	Le Plan de Gestion de l'Eau 2022-2027 .....	18
4.4	Gestion de l'eau pluviale dans l'aménagement du territoire .....	19
4.4.1	Permis d'environnement et permis d'urbanisme.....	19
4.4.2	Normes en Flandre.....	22
4.4.3	Normes en Région Wallonne .....	23
4.4.4	Comparaison inter-régionale du coût.....	23
5	Impacts du changement climatique.....	25
5.1	Etat des lieux des connaissances.....	25
5.2	Augmentation des fréquences des pluies extrêmes .....	26
5.3	Augmentation du besoin de capacité face aux pluies extrêmes .....	27
6	Discussion.....	29
6.1	La qualité des services rendus pas les opérateurs .....	29
6.1.1	Les limites de responsabilité sur le réseau d'assainissement.....	29
6.1.2	L'audit de qualité des services.....	29
6.2	Influence de l'urbanisation sur le besoin en capacité des réseaux d'assainissement .....	30
6.3	Influence des changements climatiques sur le besoin en capacité des réseaux .....	31
6.4	Différenciation des normes par zones.....	33
6.5	Impact sur le financement du secteur de l'eau .....	34
6.5.1	Investissements dans les réseaux d'assainissement.....	34
6.5.2	Couverture des coûts .....	35
7	Recommandations.....	37
8	Conclusions .....	38
9	Bibliographie.....	39

# I Résumé exécutif

## Contexte

Historiquement, la gestion de l'eau pluviale s'opérait à travers le seul développement et entretien du réseau d'assainissement (collectant les eaux pluviales en même temps que les eaux usées) et des cours d'eau. Ces tâches furent opérées par les communes, des institutions régionales, des intercommunales ou même la province. Après de multiples réorganisations, la gestion de l'eau pluviale est aujourd'hui principalement effectuée par Vivaqua et Hydria (en ce qui concerne le réseau d'assainissement) et supportée par le tarif de l'eau. L'état du réseau d'assainissement en RBC est donc issu de cet historique compliqué de gestion. La vétusté et la capacité de transport du réseau d'assainissement ne sont donc pas uniformes et ne sont connus pour l'entièreté du réseau que très récemment.

Face à l'urbanisation importante de la Région de Bruxelles-Capitale (RBC) les opérateurs ont dû prévoir de lourds investissements dans le réseau pour limiter les inondations. En effet, le développement urbain avec la multiplication des surfaces imperméables (routes, trottoirs, toitures...) conduit à une augmentation du volume et de la vitesse du ruissellement ce qui surcharge le réseau d'assainissement. Pour éviter une augmentation trop importante des coûts d'investissement, il est donc important de limiter l'imperméabilisation du sol. Des études ont été lancées à partir de 2007 en Région de Bruxelles-Capitale pour évaluer la possibilité de gérer les eaux de ruissellement sur la parcelle, de les infiltrer, les évapo(transpi)rer et de les rejeter avec un débit limité vers le réseau d'assainissement. Récemment, le Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale a adopté le 3<sup>ième</sup> Plan de Gestion de l'Eau (PGE) décrivant la stratégie de gestion de l'eau pluviale intégrant ces mesures dites de gestion à la source. Dès lors, ce texte détermine pour partie le type et l'ampleur des investissements à consentir que ce soit par les gestionnaires du réseau d'assainissement et/ou par les gestionnaires des parcelles publiques et privées. D'autres documents précisant des normes urbanistiques sont en cours de révision et d'adoption, ce qui laisse une opportunité pour adapter ceux-ci en fonction d'une vision globale et intégrée de la gestion de l'eau pluviale sur l'ensemble du territoire.

La gestion du risque d'inondation, à travers la mission d'entretien et de développement du réseau d'assainissement, est un service rendu par les opérateurs de l'eau envers l'utilisateur. L'amélioration de ce service passe par un dimensionnement du réseau adapté à l'urbanisation actuelle mais aussi aux politiques de la gestion de l'eau pluviale sur les parcelles privées et dans l'espace public. Le réseau d'assainissement a une durée de vie technique de 50 à plus de 100 ans. Il doit donc d'être capable de fonctionner et d'apporter le même niveau de service dans un contexte climatique en évolution.

Il y a donc aujourd'hui un partage de responsabilité entre les opérateurs de l'eau et les propriétaires des parcelles ou des gestionnaires de l'espace publique. Cette gestion partagée impose l'application de normes de dimensionnement à des ouvrages différents en intégrant les contraintes liées à l'espace disponible et aux activités en ville. En plus des défis d'harmonisation et de rattrapage du manque de capacité du réseau historique au regard de l'urbanisation actuelle, l'intensité des pluies augmente du fait de l'impact des changements climatiques en cours. Ceux-ci apportent donc leur lot d'enjeux tant au niveau du réseau d'assainissement que de l'aménagement du territoire.

La multiplication des acteurs et des normes techniques rend peu lisible les responsabilités des parties prenantes et limite potentiellement l'efficacité (services/coût) du secteur de l'eau. C'est principalement l'utilisateur de l'eau bruxellois qui finance la gestion de l'eau pluviale à travers d'une part les investissements privés et d'autre part le prix de l'eau qui couvre (déduction faite des subsides) les investissements et les frais des gestionnaires du réseau d'assainissement (opérateurs).

Cette étude propose d'éventuelles actions d'adaptation des normes techniques de dimensionnement du réseau et dans l'aménagement du territoire. Ces propositions s'inscrivent dans la volonté de prendre en considération les connaissances les plus récentes sur l'augmentation du risque d'inondation par l'effet des changements climatiques et dans la recherche d'un ratio service/coût optimal. Dans cette

initiative, BRUGEL, cherche à anticiper d'éventuels impacts sur la future tarification du prix de l'eau et sur les règles contenues dans les conditions générales de Vivaqua.

## **Méthodologie et contenu de l'étude**

Cette étude fait une revue des différents documents d'application ou en cours de révision qui contiennent les normes techniques et les objectifs de gestion des inondations appliqués au réseau d'assainissement et à l'aménagement du territoire. Les documents qui ont été analysés sont :

- Le Plan de Gestion de l'Eau 2022-27 et son arrêté d'adoption ;
- La note de dimensionnement des ouvrages de gestion de l'eau pluviale (2018) de la plateforme de coordination ;
- Les conditions générales de Vivaqua et ses prescriptions techniques ;
- La documentation sur les pratiques de dimensionnement des bassins d'orage de Vivaqua ;
- Le Contrat de Gestion d'Hydria actuel (et le projet pour la période 2023-28) ;
- Les lignes directrices du permis d'environnement, de Bruxelles Environnement ;
- Le Règlement Régional d'Urbanisme ;
- Le Plan régional Air-Climat-Energie.

Ces documents sont discutés en regard de l'ordonnance cadre Eau (2006) et de ses modifications successives, des audits réalisés par BRUGEL sur la politique d'asset management des opérateurs et sur la qualité des services rendus aux usagers de l'eau, ainsi que des normes de rétention à la parcelle d'application en Flandre.

Des analyses quantitatives ont été menées de façon à appréhender les besoins de stockage à la parcelle selon les différentes normes et les différents scénarii de changements climatiques, face au risque d'inondation. Pour réaliser ces derniers, une étude de 2013 a été utilisée pour modifier les données statistiques d'intensité/durée/fréquence des pluies historiques. A noter que le sujet des surverses du réseau d'assainissement vers les eaux de surface n'a pas été abordé. L'accroissement de ce risque pourrait lui aussi, en fonction de la politique suivie, mener à des investissements supplémentaires dans le réseau d'assainissement.

Une fois les documents et les données analysés et comparés, la présente étude discute de la gestion du risque d'inondation en Région de Bruxelles-Capitale (RBC) sur plusieurs axes :

- La qualité des services rendus par les opérateurs ;
- L'influence de l'urbanisation sur le besoin en capacité des réseaux d'assainissement ;
- L'influence des changements climatiques sur le besoin en capacité des réseaux ;
- La différenciation des normes par zones ;
- L'impact sur le financement du secteur de l'eau.

Au fil des analyses et des discussions, un ensemble de constats et de recommandations sont identifiées. Elles sont détaillées ci-dessous.

BRUGEL a pu en outre obtenir de Bruxelles Environnement (BE) des précisions sur les hypothèses sous-jacentes à la mise en place de la stratégie de Gestion Intégrée de l'Eau Pluviale en place en Région de Bruxelles-Capitale. BRUGEL remercie BE pour les précisions apportées qui ont amenés à une révision de certains passages de l'étude.

Par ailleurs, il est important de noter qu'un nouveau Règlement Régional d'Urbanisme est en cours d'approbation par le Gouvernement et que des études sur le potentiel de déconnexion des surfaces imperméables ainsi que sur le financement et la structuration du secteur de l'eau sont en cours.

BRUGEL adaptera, le cas échéant, la présente étude une fois ces documents publiés. Néanmoins, par son implication dans le secteur de l'eau et la bonne collaboration avec Bruxelles Environnement, BRUGEL a pu consulter des versions intermédiaires et participer à des discussions sur les documents en cours d'élaboration. Les conclusions majeures de cette étude ne devraient pas être grandement modifiées.

### **Constats sur base de l'analyse des réglementations techniques existantes**

Vivaqua prévoit actuellement la construction de bassins d'orage lorsque les inondations rapportées par les habitants sont liées à un événement pluvieux ayant un temps de retour statistique de 10 ans et que c'est la capacité limitée du réseau qui provoque des débordements au-dessus du niveau de la voirie. Les inondations en dessous de la voirie ou liées à des événements plus intenses (et plus rares) n'impliquent donc pas d'investissements dans le réseau d'assainissement selon la politique d'investissement de Vivaqua.

Mis ensembles, le réseau d'assainissement géré par les deux opérateurs et les mesures de gestion à la source (dans l'espace public et les parcelles privées) ont pour objectif de protéger l'utilisateur contre des pluies ayant un temps de retour de 20 ans. Cela signifie que le niveau de risque acceptable (et par corollaire le niveau de protection) est fixé à 5% de chance d'avoir ce type d'événement durant l'année.

Cet objectif de niveau de protection a été fixé dans l'arrêté d'adoption du nouveau PGE pour l'ensemble de la RBC. Il s'applique à l'ensemble du territoire sans distinction de zones vulnérables par exemple le centre-ville ou présentant des infrastructures cruciales pour le bon fonctionnement des activités urbaines et les habitants (tunnels, data center, hôpitaux, ...). En effet, il aurait été possible de protéger ces zones contre des événements plus rares et donc y déterminer un niveau de risque acceptable plus faible. Bruxelles Environnement considère cependant qu'il est préférable d'établir une vision homogène, du niveau d'aléa contre lequel on se protège, et de prévoir ensuite des mesures de protection supplémentaires locales pour les infrastructures vulnérables, au niveau de ces infrastructures-mêmes.

Par ailleurs, ce même PGE ne prévoit la mise à niveau des pratiques historiques de dimensionnement du réseau d'assainissement sur la pluie décennale uniquement lorsque le potentiel de déconnexion des surfaces imperméables (par l'utilisation des mesures à la source) est connu. Une étude de Bruxelles Environnement, en cours de réalisation sur 3 bassins versants pilotes, apportera cette information importante. Pour les autres bassins versants, cette non-remise en question du dimensionnement historique des bassins d'orage est motivée par une déconnexion théorique de 15% des surfaces imperméabilisées existantes. Il n'est pas précisé quand est-ce que le potentiel de déconnexion des surfaces imperméables sera disponible pour l'ensemble du territoire.

### **Constats sur base de l'analyse des effets probables des changements climatiques sur le risque d'inondation**

Le secteur doit faire face aux conséquences des changements climatiques avec, en premier lieu, la multiplication d'événements pluvieux extrêmes menant à des inondations. Dès lors, les habitudes et les normes historiques doivent être adaptées à la nouvelle réalité climatique.

En effet, sans adaptation et/ou compensation, le niveau de protection du réseau d'assainissement actuel va baisser drastiquement. Les inondations seront causées par le dépassement de la capacité du réseau d'assainissement. Les inondations seront plus sévères et plus étendues pour une même probabilité d'occurrence.

Des inondations locales peuvent aussi être causées par un dysfonctionnement du réseau d'assainissement et de sa gestion (effondrement, envasement, avaloirs bouchés...) face à des pluies plus faibles et récurrentes. Dès lors, il est important de noter que les changements climatiques impliquent aussi une dégradation du niveau de protection pour des pluies plus récurrentes qui sont aussi soumises à une augmentation de l'intensité. Ce genre d'inondation peut donc aussi survenir plus fréquemment et/ou dans des zones encore non-répertoriées comme à risque.

Les normes techniques de dimensionnement des ouvrages de gestion de l'eau pluviale telles qu'appliquées aujourd'hui (ou en cours d'approbation) ne garantissent pas l'atteinte d'un optimum économique services/coûts une fois que l'on intègre l'impact du changement climatique. En d'autres termes, l'enveloppe des coûts pourrait gonfler plus que nécessaire, augmentant le recours au tarif de l'eau et/ou à une contribution importante de la part des propriétaires de parcelles pour l'installation de mesure de prévention et/ou de protection.

L'impact des changements climatiques sur l'intensité des pluies n'est pas systématiquement pris en compte dans le dimensionnement des nouveaux bassins d'orages. Ces derniers sont au mieux intégrés au cas par cas selon les bassins versants. La stratégie régionale d'adaptation du secteur pour faire face aux effets des changements climatiques sur le risque d'inondation n'est pas développée dans les documents sectoriels, ni dans le plan Air Climat Energie.

## **Recommandations**

Face à un réchauffement global déjà d'actualité, certains investissements (sans regrets) devraient être lancés au plus tôt tandis que d'autres investissements complémentaires pourraient arriver plus tard en fonction de la trajectoire de réchauffement global effectivement suivie, de l'amélioration des projections mais aussi de l'effectivité des normes à la parcelle et leur mise en place concrète dans le territoire.

Un modèle hydraulique du réseau partagé entre les acteurs de l'eau est une condition nécessaire à la réalisation d'une politique d'investissement intégrée de l'eau pluviale au niveau des deux opérateurs et pour pouvoir correctement prendre en compte l'impact des changements climatiques.

Par ailleurs, il y aurait lieu de limiter l'application la norme 0 rejet d'une pluie centennale au seul cadre des permis environnement comme prévu actuellement. En effet, BRUGEL considère que l'impact coût sur les propriétaires de parcelle doit être pris en considération lors de la mise en place de normes techniques déterminées par les pouvoirs publics et les opérateurs de l'eau. Pour minimiser les coûts et optimiser les services rendus par les ouvrages de gestion de l'eau pluviale, les normes doivent être différenciées (par zones) en fonction du contexte géographique local et de la vulnérabilité spécifique du territoire et de ses habitants.

Une analyse approfondie est donc nécessaire sur le coût de la gestion décentralisée de l'eau à la parcelle mais aussi sur leurs bénéfices et comment intégrer ces bénéfices dans la balance économique services/coûts. Celle-ci devrait systématiquement prendre en considérations les impacts attendus des changements climatiques pour que les résultats puissent servir dans le futur.

Il y a donc lieu, premièrement, de rendre le secteur le plus efficient possible de façon à limiter l'enveloppe globale des coûts et deuxièmement de déterminer un mécanisme de financement (incluant pour partie les tarifs de l'eau) qui présentera une juste répartition de l'effort en fonction des différents usagers de l'eau. Ce mécanisme de financement devra être réfléchi à long-terme, en intégrant la dimension des changements climatiques, et doit dépasser la seule couverture des coûts des activités des opérateurs par les tarifs.

BRUGEL considère qu'il serait opportun que les autorités politiques élaborent à court terme un plan fédérateur (ou un master plan) qui dresse la vision régionale à long terme (par exemple horizon 2050). Ce plan devrait être discuté avec les acteurs de l'aménagement du territoire.

## **Conclusions**

L'analyse présente dans cette étude est une première étape pour appréhender l'impact de l'augmentation de l'intensité et/ou de l'occurrence des événements pluvieux extrêmes sur le besoin en capacité du réseau d'assainissement et sur le coût des mesures de prévention et protection au sein des parcelles privées. Elle dresse un ensemble de constats et de recommandations qui doivent être évalués pour s'adapter à la nouvelle réalité climatique. En effet, appréhender l'ampleur du changement climatique le plus tôt possible est selon BRUGEL la meilleure façon de limiter les dégâts envers les usagers et maximiser l'efficacité (services/coût) des mesures à mettre en place.

Une fois l'impact des changements climatiques pris en compte, il y a lieu de déterminer si le niveau de protection actuel peut-être maintenu voire être amélioré pour un coût proportionné pour la collectivité et les particuliers (propriétaires). Il s'agit, en d'autres termes, de déterminer le risque acceptable pour les usagers en fonction du coût des investissements dans le réseau d'assainissement, mais aussi dans l'espace public et privé.

BRUGEL plaide pour l'élaboration d'un plan cadre long-terme (par exemple horizon 2050) élaboré par le Gouvernement qui définit les objectifs de protection choisis pour la Région en relation avec la stratégie régionale sur la vulnérabilité. Face à un réchauffement global déjà d'actualité, certains investissements (sans regrets) devraient être lancés au plus tôt tandis que d'autres investissements complémentaires pourraient arriver plus tard en fonction de la trajectoire de réchauffement global effectivement suivie, de l'amélioration des projections mais aussi de l'effectivité des normes à la parcelle et leur mise en place concrète dans le territoire. Ce plan de résilience du secteur de l'eau face aux changements climatiques devrait être préalablement discuté avec les acteurs de l'aménagement du territoire.

Cette étude fait une revue des documents structurant le secteur de l'eau. BRUGEL note que les acteurs de l'eau agissent de manière coordonnée et les mesures contenues dans le PGE3 s'inscrivent dans une vision intégrée de l'eau pluviale avec l'aménagement du territoire jusqu'en 2027. BRUGEL s'inscrit en soutien à BE et au Gouvernement pour améliorer la gestion de l'eau pluviale mais considère que face à l'urgence d'adaptation aux nouvelles conditions climatiques, les mesures de coordination contenues dans le PGE3 constituent un minimum à réaliser.

Par ailleurs, BRUGEL dresse le constat que les normes techniques de dimensionnement des ouvrages de gestion de l'eau pluviale telles qu'appliquées aujourd'hui (ou en cours d'approbation) ne garantissent pas l'atteinte d'un optimum économique services/coûts une fois que l'on intègre l'impact du changement climatique. Sans adaptation de la politique régionale actuelle, l'enveloppe des coûts pourrait s'éloigner de l'optimum économique souhaité, augmentant le recours au tarif de l'eau et/ou à une contribution importante de la part des propriétaires de parcelles pour l'installation de mesure de prévention et/ou de protection. En guise de bonne pratique, BRUGEL considère que l'intérêt des usagers doit être entièrement pris en considération lors de la mise en place de normes techniques déterminées par les pouvoirs publics et les opérateurs de l'eau. La gestion de l'eau pluviale doit aussi être développée sur base de normes différenciées en fonction du contexte local et de la vulnérabilité spécifique du territoire et de ses habitants. Cet optimum économique encore à trouver devrait aussi prendre en compte les co-bénéfices des mesures à la parcelle en balance des coûts de ces mesures et des investissements dans le réseau d'assainissement.

Cette étude soulève donc le besoin de faire réaliser une analyse approfondie des mesures influençant l'optimum économique de la gestion de l'eau pluviale par le réseau et l'aménagement du territoire. Une fois cet optimum économique déterminé, il conviendra alors de mettre en place un mécanisme de financement (incluant les tarifs de l'eau) qui présentera une juste couverture des coûts selon notamment le principe de coût-vérité.



## 2 Base légale

L'article 64/, §2 de l'ordonnance du 20 octobre 2006 établissant un cadre pour la politique de l'eau (ci-après « *Ordonnance Eau* ») prévoit ce qui suit :

*« Brugel est investie d'une mission de conseil et d'expertise auprès des autorités publiques en ce qui concerne l'organisation et le fonctionnement du secteur régional de l'eau, d'une part, et d'une mission générale de surveillance et de contrôle dans le cadre de sa compétence de contrôle du prix de l'eau en application de la présente ordonnance et de ses arrêtés d'exécution, d'autre part. Dans ce cadre, Brugel est chargée des missions suivantes :*

*1° donner des décisions ou avis motivés dans le **cadre de ses compétences de contrôle du prix de l'eau et soumettre des propositions dans les cas prévus par la présente ordonnance ou ses arrêtés d'exécution;***

*2° à la demande du Gouvernement ou du Ministre ayant la Politique de l'Eau dans ses attributions, effectuer des recherches et des études relatives au secteur de l'eau dans le cadre de sa compétence de contrôle du prix de l'eau;[...] ».* (Nous surlignons).

Par ailleurs, l'article 39/1 de l'Ordonnance Eau charge BRUGEL de l'obligation **d'établir une méthodologie tarifaire** et d'approuver les tarifs des opérateurs de l'eau. Dans l'exécution de cette mission, le régulateur doit respecter certaines lignes directrices. Ainsi l'article 39/2 de l'ordonnance précitée précise que :

*« Brugel établit les méthodologies tarifaires dans le respect des lignes directrices suivantes :*

...  
*4° la méthodologie tarifaire permet **le développement équilibré des investissements nécessaires à la réalisation des missions de service public**, conformément aux différents plans d'investissements des opérateurs de l'eau tels qu'approuvés par le Gouvernement après avis de Bruxelles Environnement;*

...  
*15° les tarifs encouragent les opérateurs de l'eau à améliorer les performances et à mener la recherche et le développement nécessaires à leurs activités, en tenant notamment compte de leurs plans d'investissements tels qu'approuvés par le Gouvernement et de critères d'efficacité de l'utilisation des ressources en eau;*

...  
*17° les tarifs visent à offrir **un juste équilibre entre la qualité des services prestés et les prix supportés par les usagers;** ... ».* (Nous surlignons).

De plus, l'article 3 de l'ordonnance du 8 septembre 1994 réglementant la fourniture d'eau alimentaire distribuée par réseau en Région bruxelloise charge BRUGEL de la mission d'approbation des conditions générales de VIVAQUA. Ainsi, l'article précité prévoit que :

*« **Les conditions générales** ou particulières règlent la relation réglementaire entre l'opérateur de l'eau en charge de l'approvisionnement en eau potable et de **services d'assainissement** d'une part, et d'autre part, les abonnés, à savoir le(s) titulaire(s) d'un droit de propriété, d'usufruit, d'usage, d'habitation, de superficie, d'emphytéose sur un immeuble raccordé, et/ou les usagers de l'eau définis comme étant toute personne bénéficiant des services de distribution d'eau potable et/ou d'assainissement dans un immeuble raccordé, en ce qui concerne le raccordement, l'abonnement, les fournitures, l'assainissement, l'enregistrement des consommations et les modalités de paiement. L'opérateur de l'eau en charge de la distribution d'eau potable élabore une proposition de conditions générales applicables aux services liés à l'utilisation de l'eau qu'il rend.*

*Sur cette proposition, Brugel rend un avis préalable et peut y proposer des adaptations. Dans ce cas, elle les communique à l'opérateur de l'eau. Celui-ci dispose alors d'un délai de trente jours pour apporter à sa proposition initiale tout ou partie des adaptations proposées par Brugel. Lorsque celles-ci ne sont pas toutes prises en considération, l'opérateur de l'eau justifie sa position auprès de Brugel dans une réponse motivée. Moyennant la prise en considération de cette réponse motivée et les éventuelles adaptations apportées, **Brugel approuve les conditions générales.**» (Nous surlignons).*

Il ressort des dispositions précitées que :

- BRUGEL peut conseiller les autorités publiques concernant le bon fonctionnement du secteur de l'eau, et plus particulièrement en ce qui concerne les thématiques touchant ses compétences ;
- Le régulateur a comme compétences : la fixation du prix de l'eau et l'approbation des conditions générales ;
- Pour la fixation du prix, il doit veiller à ce que les tarifs permettent le développement équilibré des investissements nécessaires et offrent un juste équilibre entre la qualité des services prestés et les prix supportés par les usagers.

Tenant compte du fait que la gestion de l'eau pluviale a un impact direct sur l'exercice de ses compétences précitées par BRUGEL, en ce qu'elles pourraient entraîner des conséquences directes sur les tarifs et les dispositions techniques comprises dans les conditions générales et réglementant cette problématique (voir point 3.1), BRUGEL a pris l'initiative de réaliser la présente étude.

## 3 Introduction

### 3.1 Pourquoi BRUGEL suit la gestion de l'eau pluviale ?

L'implication de BRUGEL vise d'une part à déterminer le mode de financement optimal des activités des opérateurs et d'autre part, du fait de sa mission d'expertise et de conseil sur le fonctionnement du secteur, d'informer le gouvernement sur les moyens de tendre vers une gestion de l'eau pluviale optimale et durable à un horizon rapproché.

BRUGEL, dans le cadre de sa mission de contrôle du prix de l'eau, doit intégrer le coût des investissements dans le réseau d'assainissement. Cette thématique est devenue d'autant plus importante par suite de la hausse tarifaire exceptionnelle accordée à VIVAQUA en 2023, notamment pour maintenir un niveau d'investissement équivalent à celui introduit dans la première proposition tarifaire, malgré l'inflation. Une modification de la nature ou du volume des activités de collecte et de stockage tampon des opérateurs serait à même d'influencer grandement le niveau d'investissement premièrement considéré.

BRUGEL fixe la méthodologie tarifaire qui détermine les coûts couverts par les tarifs à supporter par les différents profils d'utilisateurs. La façon dont la méthodologie est conçue influence grandement l'effort financier à consentir par certains et BRUGEL vise à ce que la méthodologie tarifaire suive, dans la mesure du possible, le principe de pollueur-payeur.

BRUGEL a aussi reçu comme mission d'approuver les conditions générales de VIVAQUA (CG). Ce document fixe le niveau de service, les limites de responsabilités et l'équilibre des obligations entre l'opérateur et les utilisateurs. Après avoir approuvé une première fois les CG en 2021, BRUGEL a convenu avec VIVAQUA de réviser ce même document à l'horizon 2024-25.

Par ailleurs BRUGEL suit l'évolution du service de protection contre le risque d'inondation à travers le suivi des recommandations de l'audit « qualité de service » ainsi que le monitoring des plaintes et des indicateurs.

BRUGEL, étant donné ses missions pour le secteur de l'eau, doit donc construire sa vision sur les actions à mener pour protéger les intérêts des utilisateurs de l'eau, pour conseiller le gouvernement sur le fonctionnement du secteur et assurer un financement, via les tarifs de l'eau, des investissements et des projets d'innovation à la hauteur des enjeux (tout en visant l'efficacité des opérateurs).

A noter que le sujet des surverses du réseau d'assainissement vers les eaux de surface n'a pas été abordé. L'accroissement de ce risque pourrait lui aussi, en fonction de la politique suivie, mener à des investissements supplémentaires dans le réseau d'assainissement.

### 3.2 Contexte historique

Historiquement, la gestion de l'eau pluviale s'opérait à travers le seul développement et entretien du réseau d'assainissement (collectant les eaux pluviales en même temps que les eaux usées) et des cours d'eau. Ces tâches furent opérées par les communes, des institutions régionales, des intercommunales ou même la province. Après de multiples réorganisations, la gestion de l'eau pluviale est aujourd'hui principalement effectuée par Vivaqua et Hydria (en ce qui concerne le réseau d'assainissement)<sup>1</sup> et

---

<sup>1</sup> A noter qu'il existe aussi un réseau d'eau pluvial (peu étendu) connecté aux voiries régionales et aux collecteurs qui est géré par Bruxelles Mobilité.

supportée par le tarif de l'eau. L'état du réseau d'assainissement en RBC est donc issu de cet historique compliqué de gestion. La vétusté et la capacité de transport du réseau d'assainissement ne sont donc pas uniformes et ne sont connus pour l'entièreté du réseau que très récemment<sup>2</sup>.

Face à l'urbanisation importante de la Région de Bruxelles-Capitale (RBC) ces dernières dizaines d'années (Vanhuysse et al., 2006), les opérateurs (Vivaqua et Hydria) ont dû prévoir de lourds investissements dans les réseaux d'assainissement pour limiter les inondations. En effet, le développement urbain conduit à une augmentation du volume et de la vitesse du ruissellement ce qui surcharge le réseau d'assainissement. De plus, la densification de la ville-région s'est effectuée de manière variable et certains tronçons du réseau d'assainissement urbain se sont retrouvés sous pression de manière plus fréquente et/ou importante que d'autres.

Pour éviter une augmentation trop importante des coûts d'investissement et prendre le problème à sa source, des études ont été lancées à partir de 2007 en RBC pour évaluer la possibilité de gérer les eaux de ruissellement sur la parcelle, de les infiltrer, les évapo(transpi)rer et de les rejeter avec un débit limité vers le réseau d'assainissement (De Bondt & Claeys, 2008). Récemment, des projets de modifications de règlements d'urbanisme visent à baliser cette gestion à la source en complément à la gestion dite de tout-à-l'égout.

L'objectif est de partager le coût entre les opérateurs de l'eau et les propriétaires des parcelles ou des gestionnaires de l'espace public. Ce changement de paradigme dans la gestion des eaux pluviales n'est pas aisé à opérer puisqu'il suppose d'appliquer des normes à des cas différents en intégrant les contraintes liées à l'espace disponible et aux activités en ville.

En plus des défis d'harmonisation et de rattrapage du manque de capacité du réseau historique au regard de l'urbanisation actuelle, l'intensité des pluies augmente du fait de l'impact des changements climatiques en cours<sup>3</sup>. Ceux-ci apportent leur lot d'enjeux tant au niveau du réseau d'assainissement que de l'aménagement du territoire. Le réseau d'assainissement a une durée de vie technique de 50 à plus de 100 ans. Il doit donc d'être capable de fonctionner et d'apporter le même niveau de service dans un contexte climatique en évolution.

### 3.3 L'Ordonnance Eau fixe les missions des opérateurs et les obligations des propriétaires

HYDRIA et VIVAQUA ont reçu des missions liées à la gestion des eaux résiduaires urbaines du fait de l'Ordonnance Eau (2006). Ces missions sont ensuite traduites dans des objectifs concrets repris par des documents réglementaires aux portées diverses tels que les conditions générales de VIVAQUA et le contrat de gestion d'HYDRIA (voir plus loin).

L'Ordonnance Eau en son article 17 précise que VIVAQUA s'occupe de « *la conception, l'établissement, l'exploitation et la gestion des infrastructures assurant l'égouttage et le stockage-tampon des eaux résiduaires urbaines qui lui sont confiées par les communes ou développées par l'opérateur de l'eau en application du Plan de gestion de l'eau, en ce compris l'éventuelle valorisation de ces eaux* » et qu'HYDRIA s'occupe de « *la conception, l'établissement, l'exploitation et la gestion des infrastructures assurant la collecte et le stockage-*

---

<sup>2</sup><https://www.brugel.brussels/publication/document/etudes/2020/fr/ETUDE-35-AUDIT-ASSET-MANAGEMENT-OPERATEURS-DE-L-EAU.pdf>

<sup>3</sup> Plan de Gestion de l'Eau de la Région de Bruxelles-Capitale pour la période 2022-2027, <https://environnement.brussels/citoyen/nos-actions/plans-et-politiques-regionales/plan-de-gestion-de-leau>

*tampon des eaux résiduaires urbaines* », autres que celles gérées par VIVAQUA « *en ce compris l'éventuelle valorisation de ces eaux* ».

Les eaux résiduaires urbaines sont définies selon l'article 5 de l'Ordonnance Eau comme étant « *terme générique désignant toutes les eaux présentes dans le réseau public d'assainissement* » alors que les eaux pluviales sont « *un terme générique désignant toutes les eaux issues des précipitations telles que la pluie, la neige, la grêle, en ce compris les eaux de fonte de neige et qui ne transitent pas dans le réseau public d'assainissement, ou, le cas échéant, avant qu'elles ne se retrouvent dans ledit réseau* ».

Par ailleurs, l'article 18 de l'Ordonnance cadre Eau précise que « *tout propriétaire qu'il soit privé ou public est responsable de la gestion des eaux pluviales sur sa parcelle* » ; la gestion s'entend en l'aménagement et de l'entretien de son (ses) dispositif(s) de gestion des eaux pluviales. L'article 18 identifie donc la responsabilité du propriétaire de la parcelle en ce qui concerne l'aménagement et l'entretien des dispositif(s) de gestion des eaux pluviales, requis ou déjà présents, avant que les eaux pluviales ne rejoignent le réseau d'assainissement.

Dès lors, la gestion des inondations liées à la surcharge du réseau d'assainissement par suite de précipitations intenses incombe aux opérateurs de l'eau mais aussi aux propriétaires des parcelles privées et publiques. Dans les prochains paragraphes, seront abordées les pratiques et les obligations de ces différentes parties ainsi que la politique de coordination du secteur.

## 4 Etat des lieux de la gestion du risque d'inondation

### 4.1 Gestion du réseau d'assainissement par VIVAQUA

#### 4.1.1 La gestion et le dimensionnement du réseau d'assainissement par VIVAQUA

VIVAQUA gère une partie des « infrastructures assurant l'égouttage et le stockage-tampon des eaux résiduaires urbaines », c'est-à-dire les parties du réseau d'assainissement historiquement construites par les communes ou par VIVAQUA elle-même. VIVAQUA entretient et renouvelle actuellement<sup>4</sup> 1898 km d'égouts et collecteurs<sup>5</sup>, ainsi que de nombreux bassins d'orage (BO). Une large partie de ces infrastructures ont été construites antérieurement à la prise en gestion par VIVAQUA.

VIVAQUA a expliqué en détail ses pratiques de dimensionnement du réseau d'assainissement pour faire face aux inondations à BRUGEL en 2018. Celles-ci ont par ailleurs été rediscutées lors des interviews de l'audit des politiques d'asset management des opérateurs de l'eau mené par BRUGEL en 2020-2021.

VIVAQUA recense les plaintes des usagers par suite d'inondation et localise les tronçons du réseau d'assainissement potentiellement problématiques. Le problème peut par exemple venir de l'obstruction partielle du réseau par suite d'un effondrement, de gravats ou de sédiments dans le réseau. VIVAQUA, en bon gestionnaire, réalise alors des opérations de réparations, remplacement ou de maintenance. Il est important de noter que le réseau d'assainissement de VIVAQUA est largement vétuste et nécessite des travaux de rénovation importants au risque de voir les inondations par obstruction (partielle) se répéter de plus en plus souvent.

Il se peut aussi que la dimension du réseau existant soit mise en question au regard de sa fonction de protection contre le risque d'inondation (Butler & Davies, 2004). Dès lors, VIVAQUA modélise l'écoulement des eaux résiduaires urbaines (ERU) dans ces tronçons par suite d'une pluie décennale d'une durée de 4h et vérifie que le niveau d'ERU modélisé ne dépasse pas le niveau de la voirie la plus proche. Si le niveau d'ERU est supérieur au niveau de voirie, VIVAQUA cherche alors à remédier à la situation, notamment en réalisant des investissements qui visent à augmenter la capacité d'écoulement ou de stockage du réseau. L'évaluation du besoin de capacité de stockage et de transport du réseau est donc réalisée via un modèle hydraulique. Cet outil nécessite une paramétrisation sur base des spécificités locales du réseau dont seul l'opérateur a connaissance. L'évaluation fine de la résilience du réseau face aux changements climatiques ne pourra donc être effectuée que par les opérateurs eux-mêmes et dépasse donc les objectifs de cette étude.

Il est très coûteux d'ouvrir la voirie pour renouveler le réseau d'assainissement avec un gabarit plus important. De plus, même si la capacité de transport locale est augmentée, cela ne garantit pas de résoudre le problème de saturation du réseau en aval. La solution généralement appliquée est la construction de petits bassins d'orage (BO) de moins de 5000m<sup>3</sup> de capacité de stockage, pour un montant actuel moyen<sup>6</sup> de 1250€/m<sup>3</sup>. Une fois un certain niveau atteint, l'eau résiduaire urbaine

---

<sup>4</sup> <https://rapport.VIVAQUA.be/2022/>

<sup>5</sup> Un collecteur est un égout de grande dimension situé en fond de vallée, parfois issu du voûtement et de la canalisation des anciens cours d'eau qui reçoit les eaux résiduaires urbaines des égouts situés en amont et dans les rues avoisinantes. A la différence des égouts, les collecteurs ne sont pas censés être directement raccordés à des branchements privés.

<sup>6</sup> Sur base des chiffres renseignés par BE à partir des derniers Plans Pluriannuels d'Investissements des opérateurs de l'eau.

déborde alors vers le bassin d'orage construit à côté du réseau d'assainissement. L'ERU est ainsi stockée le temps que l'épisode pluvieux intense se termine ou diminue d'intensité. VIVAQUA commence alors la vidange du bassin d'orage avec un débit limité pour éviter de provoquer des inondations en aval. La présence de ce bassin d'orage permet donc de limiter localement le niveau d'ERU dans le réseau d'assainissement et donc le refoulement en voirie. Le deuxième impact est de limiter la quantité d'eau qui s'écoule dans le réseau puisqu'une partie est stockée dans le BO ce qui permet de limiter le débit en aval. Les BO participent donc à la protection contre les inondations à proximité immédiate mais aussi en aval du lieu de son installation.

D'autres BO de plus grand volume sont sous la gestion de VIVAQUA. Certains ont été construits par tunnelier pour éviter un maximum de perturbation du trafic et les nuisances avec un coût allant jusqu'à 1300€/m<sup>3</sup>. Les grands BO sont généralement situés en fond de vallée le long de collecteurs de grand gabarit mais leur principe de fonctionnement est le même que pour ceux de plus petite dimension. Ils participent à l'écrêtage des pics d'intensité des écoulements au sein du réseau d'assainissement. Dans son plan pluriannuel d'investissement VIVAQUA ne prévoit pas la construction de BO de grand volume dans les années à venir. Cependant, des projets de construction de BO jusqu'à 10.000 m<sup>3</sup> sont en cours d'étude. Au total donc, aujourd'hui VIVAQUA gère 33 BO en RBC d'une capacité variant de 70m<sup>3</sup> à plus de 43.000 m<sup>3</sup>.

Les besoins de capacité de stockage et transport répondent donc aux types d'événements que VIVAQUA désigne comme devant être évités. Il s'agit des inondations par débordement du réseau d'assainissement à un niveau au-dessus de la voirie uniquement, pour des intensités maximums de précipitation qui surviennent statistiquement tous les 10 ans, pendant une durée de 4h. Ce qui veut dire que les relevés d'inondations causées par des événements pluvieux plus intenses ou qui surviennent uniquement en dessous du niveau de la voirie n'impliquent pas d'ajustement du réseau de la part de VIVAQUA. Un ajustement du réseau impliquerait des investissements d'autant plus coûteux que le niveau de protection est élevé. Si VIVAQUA devait revoir sa pratique de dimensionnement, cela engendrerait donc des coûts supplémentaires dans le réseau. Ces coûts devraient être mis en balance avec ceux engendrés par les mesures individuelles prises pour se prémunir des inondations sur les parcelles privées.

#### 4.1.2 Les conditions de raccordement au réseau d'assainissement

Pour appréhender l'impact des choix de gestion du réseau d'assainissement sur le particulier, il y a lieu d'analyser les conditions générales (CG) de VIVAQUA qui déterminent les droits et les obligations de l'utilisateur de l'eau en ce y compris en ce qui concerne le raccordement au réseau d'assainissement.

Dans les CG, à l'article 3.1, il est précisé que *VIVAQUA exécute les missions et obligations qui lui incombent par et en vertu de la législation applicable afin d'assurer, d'une part, la production et les activités d'approvisionnement en eau potable au profit de l'utilisateur et, d'autre part, la collecte communale des eaux résiduaires urbaines au moyen d'infrastructures du réseau d'égouttage et ce, tout en surveillant, en maintenant et, le cas échéant, en rétablissant la sécurité, la fiabilité et l'efficacité des réseaux.* Cet article souligne l'objectif de maintenir un niveau historique de sécurité, fiabilité et d'efficacité des réseaux d'assainissement, sans pour autant préciser le niveau en question.

L'article 20.2 des CG *«20.2. L'installation privée d'assainissement présentera en tout temps une parfaite étanchéité au moins jusqu'au niveau de la voirie, même en cas de mise en charge du réseau d'assainissement public. Ainsi, lorsque des installations privées se situent en dessous du niveau de la voirie, cette étanchéité doit être maintenue jusqu'au niveau de la voirie (cf. prescriptions techniques, points 2.2 et 2.3). Cela signifie notamment qu'il n'y aura pas de point d'ouverture sur l'installation privée (assainissement) permettant un refoulement dans la parcelle cadastrale de l'abonné».* Cet article oblige l'utilisateur à se protéger du refoulement des égouts considéré comme normal lorsqu'il survient seulement en dessous du niveau

de la voirie. Ce refoulement intervient lorsque le niveau d'eau résiduaire urbaine monte dans les égouts par suite de la survenue soudaine d'important volume d'eau de ruissellement (eau pluviale). Dès lors, les caves et autres pièces situées (partiellement) en dessous du niveau de la voirie ne peuvent être équipées de lavabo, douches, machines à laver, etc.

L'article 2.4 des prescriptions « Dispositif de protection en cas de refoulement de l'égout » précise que « dans certains cas particuliers de configuration de raccordement à l'égout, VIVAQUA conseille l'abonné de protéger ces installations privées contre le refoulement de l'égout en plaçant un clapet anti-retour sur son raccordement à la limite du domaine privé ». Il est clair que ce dispositif est placé pour protéger l'installation privée du refoulement des égouts. Ce dispositif est donc placé et entretenu par le propriétaire de la parcelle à ses frais. Néanmoins, ce clapet anti-retour est conseillé pour certaines situations seulement, non-définies.

Ces articles limitent donc la responsabilité de VIVAQUA aux inondations par refoulement d'égout apparaissant au-dessus du niveau de la voirie, ce qui est conforme avec les pratiques expliquées dans le paragraphe précédent. Il y a donc bien un arbitrage de l'équilibre des responsabilités entre les usagers (propriétaires) et l'opérateur qui est inscrit dans les conditions générales.

Cette limite de responsabilité de VIVAQUA en ce qui concerne le niveau de la voirie est aussi prévue dans le projet de Règlement Régional d'Urbanisme. A noter cependant qu'il y a une différence importante au niveau du champ d'application de ces deux règlements étant entendu que les CG s'appliquent pour tout raccordement, alors que l'article 10 du RRU « Aléa Inondation » prévoit cette obligation uniquement pour les habitations situées en zone d'aléa d'inondation, ce qui ne correspond qu'à une partie du territoire bruxellois<sup>7</sup>.

## 4.2 Gestion du réseau d'assainissement par HYDRIA

HYDRIA est un organisme relativement jeune en comparaison à VIVAQUA. Cette société anonyme de droit public s'occupe des investissements régionaux dans le secteur de l'eau. Elle gère un peu moins de 40 km de collecteurs et 5 grands bassins d'orage de 17000m<sup>3</sup> à 40000m<sup>3</sup> ainsi que 2 de 1000m<sup>3</sup> pour éviter les surverses vers les cours d'eau. Les premiers collecteurs régionaux ont été placés dans les années 90 dans le cadre des travaux de connexion et construction de la station d'épuration Sud. Les ouvrages en gestion chez HYDRIA sont donc relativement jeunes et a priori en bon état<sup>8</sup>.

Le principe de fonctionnement des 5 grands bassins d'orage est l'écrêtage des pics de débits de l'eau résiduaire urbaine, tel qu'expliqué ci-plus haut, à la différence près qu'HYDRIA module aujourd'hui la mise en fonctionnement des BO pour pouvoir aussi éviter les surverses fréquentes des ERU vers les cours d'eau. De manière générale, les BO sont donc utilisées plus régulièrement lors de précipitation d'intensité moyenne. Cette gestion dynamique des BO ne modifie pas la capacité des BO à garantir la protection contre les inondations. Malgré la documentation mise à disposition sur le site internet<sup>9</sup> d'HYDRIA, ce niveau de protection requis qui doit guider le dimensionnement des BO n'est pas renseigné.

---

<sup>7</sup> <https://environnement.brussels/citoyen/outils-et-donnees/cartes/cartes-relatives-aux-inondations-pour-la-region-bruxelloise>

<sup>8</sup> <https://www.brugel.brussels/publication/document/etudes/2020/fr/ETUDE-35-AUDIT-ASSET-MANAGEMENT-OPERATEURS-DE-L-EAU.pdf>

<sup>9</sup> <https://HYDRIA.be/fr/nos-publications/>



Le contrat de gestion d'HYDRIA est en cours de révision. Dans celui couvrant la période 2018-2022, il est indiqué en sa section 5.2 « Assurer la collecte des eaux résiduaires urbaines et réguler leur débit dans les collecteurs » : ...L'objectif est d'éviter autant que possible le débordement ou les inondations dont pourraient être victime les Bruxellois. Cette formulation ne permet donc pas de déterminer le niveau de protection de l'usager que doit offrir les infrastructures et leur gestion par HYDRIA. Pour cela, il faut se référer aux documents de coordination du secteur dont il est question dans la prochaine section. Le projet de contrat de gestion 2023-2028 que BRUGEL a pu consulter s'aligne d'ailleurs sur le nouveau Plan de Gestion de l'Eau (voir ci-dessous).

## 4.3 Coordination du secteur

### 4.3.1 Note sectorielle de la plateforme de coordination

Le secteur de l'eau bénéficie de l'instauration d'une plateforme de coordination entre acteurs de l'eau. Les projets de rénovation et modification du réseau d'assainissement sont discutés lors de cette plateforme, particulièrement lorsque les deux opérateurs sont chacun responsable pour une partie du réseau à adapter.

En 2018, au sein de cette plateforme, un accord a été négocié entre les opérateurs et Bruxelles Environnement (BE) sous forme d'une note de dimensionnement des ouvrages de gestion de l'eau pluviale, en ce y compris le réseau d'assainissement. L'objectif était d'aider au dimensionnement des ouvrages de gestion des eaux pluviales (nommée maillage pluvial dans cette note), en tenant compte du réseau d'assainissement, par un travail de définition des pluies et des méthodes de référence.

La note distinguait deux cas, selon que la parcelle en rénovation est privée ou qu'il s'agit d'un espace public. En cas de nouvelles constructions ou de modifications lourdes dans une parcelle privée, cette note envisageait d'imposer la rétention totale des 8 premiers millimètres de pluie (par infiltration et/ou évapotranspiration) et du tamponnage du volume de ruissellement lié à une pluie vingtennale. Le volume de 8 mm/m<sup>2</sup> correspond par exemple à une pluie de temps de retour de 2 ans pendant 10 minutes.

En ce qui concerne l'espace public: « Le maillage gris (càd le réseau d'assainissement) sera dimensionné sur base d'un temps de retour de 10 ans, en considérant la totalité du territoire amont comme bassin versant. Le maillage pluie viendra s'ajouter au maillage gris au sein de son bassin versant afin d'en réduire (globalement de l'ordre de 15%) la quantité de ruissellement. Ce maillage pluie dimensionné sur base d'un temps de retour de 20 ans permettra de réduire la surface active du maillage gris soit par diminution des coefficients de ruissellement (perméabilisation des surfaces), soit par déconnexion à la source de certaines surfaces (ou tamponnage des eaux avant rejet au maillage gris). L'action combinée de ces 2 maillages a pour objectif à long terme de permettre d'accueillir une pluie de temps de retour de 20 ans sans débordement en voirie. » L'objectif global était donc de permettre la protection des usagers face à une pluie vingtennale tout en gardant le niveau de protection historique du réseau d'assainissement limité à la pluie décennale (de 4h).

L'avantage de cette note de 2018 était de responsabiliser tant les opérateurs que les propriétaires des parcelles sur la gestion du risque d'inondation. Le point d'attention est que cette note avalise les pratiques historiques des opérateurs sans les amener à considérer le développement urbain dans leur modélisation. Ce sont pourtant eux qui détiennent la meilleure connaissance de l'état et des dimensions des réseaux d'assainissement.

A noter que cette note faisait référence à la norme NF EN 752-2 qui préconise de se prémunir des inondations d'une récurrence de tous les 20 ans pour les zones résidentielles. Cependant, cette norme française prévoit aussi un niveau de protection plus élevé pour les centres villes et les zones vulnérables, ce que la note bruxelloise ne prévoit pas.

L'intention de la note sectorielle était de préciser les normes avant leur intégration dans les outils urbanistiques tels que le Règlement Régional d'Urbanisme. Aujourd'hui, de tels outils sont en cours de révision et d'adoption. Cependant cette note est encore reprise comme document de référence dans le Plan de Gestion de l'Eau 2022-27 adopté en juillet 2023 et dans les plans d'investissements des opérateurs le dimensionnement des bassins d'orage. Bruxelles environnement précise que cette note sectorielle devrait être revue pour y intégrer les évolutions récentes de la politique de gestion des eaux pluviales.

#### 4.3.2 Le Plan de Gestion de l'Eau 2022-2027

Le plan de Gestion de l'eau 2022-27 (ci-après PGE3) définit la Gestion intégrée de l'Eau Pluviale comme ceci : *« Ensemble des techniques d'aménagement et d'ouvrages qui participent à la restauration du cycle naturel de l'eau par une gestion au plus proche de l'endroit où l'eau de pluie tombe. Ce type de gestion in situ consiste à utiliser les espaces urbains et les éléments bâtis pour leur donner une fonction supplémentaire, celle de gérer les eaux pluviales à la source. Les ouvrages sont préférentiellement végétalisés, ce qui participe à l'amélioration du cadre de vie, la lutte contre les îlots de chaleur, la gestion des pollutions,... Ces techniques visent à se passer du recours aux canalisations et n'impliquent normalement pas de connexion à un réseau. »* L'eau pluviale, selon cette politique, est donc gérée sur la parcelle avant son déversement vers un milieu récepteur naturel ou un réseau d'assainissement en aval, dans le but de limiter les pics et les quantités de ruissellement mais aussi favoriser des fonctions supplémentaires et rétablir un cycle de l'eau plus naturel.

Le réseau d'assainissement (ou maillage gris) en aval recevra dès lors moins d'eau de ruissellement et le besoin en stockage-tampon des bassins d'orages sera limité par cette politique de gestion de l'eau à la parcelle.

Dès lors, la mesure 5.11 du PGE3 prévoit la poursuite du programme pluriannuel d'installation de bassins d'orage en tenant compte des développements urbanistiques futurs, dont les aménagements mis en œuvre ou étudiés dans le cadre de la politique de GIEP décrite ci-plus haut. Plus précisément il est prévu que les nouveaux BO seront dimensionnés pour limiter la probabilité d'occurrence d'inondation à 5% par an si suffisamment d'information est disponible sur le probable développement de la GIEP à moyen terme (sans pour autant imposer la prise en compte de l'impact du changement climatique sur les pluies extrêmes). Cependant le temps de retour de la pluie de référence pour les nouveaux bassins d'orage n'est que de 10 ans, sur base du développement urbanistique actuel, si l'information n'est pas rendue disponible par l'étude de BE. L'étude dont il est question porte sur le potentiel de déconnexion de 3 bassins-versants.

Dans son avis d'avril 2023<sup>10</sup> en réponse à la consultation publique du projet de PGE3, BRUGEL soulignait déjà le fait que ce dimensionnement n'intègre pas l'impact des changements climatiques sur l'occurrence des précipitations extrêmes et que le manque de cohérence dans le dimensionnement des bassins d'orages conduit à terme à un surinvestissement et donc à un surcoût pour l'utilisateur. L'arrêté d'adoption du PGE 2022-27 répond à cette remarque dans ces termes : *« Pour les bassins d'orage des opérateurs publics VIVAQUA et HYDRIA, il est question d'une pluie de temps de retour de 10 ans pour leur dimensionnement, couplé à une déconnexion de 15% du territoire par des aménagements GIEP, assurant ainsi une protection du territoire considéré face à une pluie de temps de retour de 20 ans. Le taux*

---

<sup>10</sup> <https://www.brugel.brussels/publication/document/avis/2023/fr/AVIS-365-REPONSE-ENQUETE-PUBLIQUE-PGE.pdf>

*d'imperméabilisation doit être pris en compte, de même qu'une modélisation complète du réseau d'assainissement, deux éléments sur lesquels il est prévu d'avancer dans le cadre de ce Plan ».*

En réponse à une remarque sur la mesure 5.20, le Gouvernement précise aussi : « ... Ce qui est repris comme TR 20 dans la formulation de cette mesure, c'est le niveau de protection fixé dans ce Plan pour l'ensemble du territoire régional, à savoir éviter tout impact sur les personnes et les biens dû à une pluie de TR 20 ans ».

Nous constatons que le PGE3 reprend les objectifs de dimensionnement historiques de VIVAQUA et négociés dans la note de 2018.

**Considérant ces éléments, BRUGEL dresse deux constats :**

- **L'objectif de niveau de protection est fixé pour l'ensemble de la RBC au niveau de la pluie vingtennale, de façon homogène et sans anticipation des effets du changement climatique sur l'ensemble du territoire. Ces derniers sont au mieux intégrés au cas par cas selon les bassins versants.**
- **La non-remise en question du dimensionnement historique des bassins d'orage sur la pluie décennale est motivée par une déconnexion théorique de 15% des surfaces imperméabilisées existantes.**

La politique de GIEP à la parcelle est décrite plus en détail ci-dessous à travers les différentes réglementations urbanistiques récemment adoptées ou en cours de révision.

## 4.4 Gestion de l'eau pluviale dans l'aménagement du territoire

### 4.4.1 Permis d'environnement et permis d'urbanisme

Des limitations de rejet de l'eau pluviale à l'exutoire de la parcelle sont prévues dans le permis d'environnement et pourraient être aussi bientôt d'application pour les demandes de permis d'urbanisme : dans le cas d'une construction d'un bâtiment neuf, d'une démolition-reconstruction et/ou d'une transformation d'un bâtiment qui va augmenter la surface au sol de plus de 20 m<sup>2</sup>. Ces limitations suivent deux politiques : « 0 rejet » et « tamponnage ».

Il existe par ailleurs aussi une imposition de placement d'une citerne de récupération de l'eau pluviale dont la dimension est aussi réglementée par le permis d'environnement. L'analyse de cette norme n'est cependant pas effectuée dans le cadre de cette étude. En effet, le volume disponible dans la citerne de récupération n'est pas constant dans le temps et ne peut donc être garanti disponible pour la temporisation de l'eau pluviale. L'impact de ces citernes de récupération peut néanmoins être perçu comme une marge de sécurité supplémentaire de façon à atteindre le niveau de protection voulu.

#### 4.4.1.1 Politique de « 0 rejet » en dehors de la parcelle (infiltration)

Les mesures de contrôle à la source favorisant l'infiltration de l'eau stockée dans l'ouvrage ont prouvé être efficaces pour réduire les pics de ruissellement et mitiger les risques d'inondation et de déversement d'orage. Ce type d'infrastructure favorise aussi la recharge des aquifères, soutient le débit de base de cours d'eau à proximité et réduisent la quantité d'eau à épurer en station (De Bondt, 2018). Par ailleurs, ces ouvrages, une fois végétalisés, sont aussi capables de traiter une partie des polluants

présents dans les eaux de ruissellement et de limiter l'effet d'îlot de chaleur urbain (Larson & Safferman, 2008).

Les bénéfices précités sont liés au volume total d'eau infiltré à l'année qui se présente très largement lors de pluies régulières avec peu d'intensité. L'infiltration de grande quantité d'eau en peu de temps en capturant des événements pluvieux exceptionnels accroît en revanche le niveau de la nappe d'eau souterraine proche de la surface, ce qui peut causer des problèmes à l'infrastructure urbaine (Endreny & Collins, 2009 ; Mainmone *et al.*, 2011).

La politique « 0 rejet » telle que prévue dans le permis d'environnement prévoit de capturer et gérer une pluie centennale, c'est-à-dire une pluie qui se produit statistiquement 1 fois tous les 100 ans. Le volume de pluie (peu importe la durée) est d'autant plus important que le temps de retour de la pluie est grand.

Le volume à gérer sur la parcelle, en priorité avec des infrastructures en surface (toitures végétalisées, via des noues, jardins de pluie et bassins infiltrants) est basé sur un calculateur développé par BE. Le projet de développement urbain doit aussi respecter un ratio entre les surfaces de ruissellement et les surfaces infiltrantes qui doit être inférieur ou égal à 10 (par exemple : un jardin d'orage de 10m<sup>2</sup> pour 100m<sup>2</sup> de surface de ruissellement). Il est possible d'infiltrer plus en profondeur via des tranchées infiltrantes et en fondation de surfaces perméables, mais leur utilisation nécessite des justifications de la part du porteur de projet.

Il est aussi conseillé de prendre en compte le contexte d'infiltration via la plateforme infiltrasoil. Cependant, même dans une zone inondable de fond de vallée, l'infiltration superficielle reste conseillée avec des tests *in situ* et une valeur par défaut qui reste constante peu importe la zone. Le contexte d'infiltration global n'a donc pas d'influence sur l'application de la norme et la consultation de la plateforme infiltrasoil n'est donc qu'informatrice.

Le volume de l'ouvrage d'infiltration est calculé en fonction du volume d'eau de pluie qu'il doit retenir pour permettre l'infiltration de l'eau récoltée dans le sol (et/ou sous-sol). Le volume de dimensionnement est donc dépendant de la vitesse d'infiltration (mesurée par le coefficient de perméabilité à saturation  $K_s$ ) et des mm de pluie tombés.

En cas d'absence de test d'infiltrabilité, la valeur  $K_s$  par défaut du calculateur de BE est de 10 mm/h. Cette valeur doit être appliquée au ratio limite de surface de ruissellement par rapport à la surface infiltrante (voir plus haut) pour calculer la vidange de l'ouvrage<sup>11</sup> (par infiltration) à 2,8 L/sec.ha.

Pour connaître le volume total à retenir il faut déterminer la durée de pluie qui nécessite un besoin de stockage maximum, compte tenu du volume de la pluie pour un temps de retour fixé avec un débit de fuite fixé également.. Ce paramètre est repris dans cette étude sous le terme « durée critique de dimensionnement ». Il s'agit donc de déterminer quand est-ce que l'eau s'infiltré plus vite qu'il ne continue de pleuvoir, dans le cas théorique de cette pluie critique. Le réservoir va alors démarrer sa lente vidange. Le tableau I indique la durée critique de dimensionnement, le volume de stockage et la durée de vidange pour la pluie quinquennale, décennale, vingtennale et centennale selon la méthode dite « des pluies », recommandée par BE.

Il est important de noter que plus la durée critique est longue, plus le volume sera important. Cette durée critique augmente par ailleurs d'autant plus fortement que le débit de fuite (ici par infiltration)

---

<sup>11</sup> A noter que l'intégration ou non de la surface de l'ouvrage d'infiltration dépend des cas dans les documents de support du calculateur de BE. Par simplification de calcul, nous considérons que la surface infiltrante est systématiquement intégrée au sein de la surface de ruissellement. Dès lors, nous calculons 1 mm/h par surface de ruissellement.

est faible. Dès lors, l'ouvrage dimensionné pour la pluie centennale sera très largement surdimensionné par rapport aux besoins de tamponnage des pluies plus « régulières ». Par exemple, le besoin en stockage de la centennale représente plus de 2 fois le volume nécessaire pour infiltrer complètement la pluie quinquennale et près d'une fois et demie le volume nécessaire pour infiltrer la pluie vingtennale. Pour autant les différents avantages de l'infiltration de l'eau pluviale ne sont que marginalement améliorés puisqu'il s'agit de capturer ici une pluie qui par définition n'a qu'une chance sur 100 de se présenter cette année.

Ce volume supplémentaire à prévoir a en revanche un coût qui est payé par le gestionnaire de la parcelle. En effet, plus le volume est grand, plus chers sont les travaux d'excavation ou de construction. Nous pouvons aussi constater qu'il faut plus de 5 jours pour que l'ouvrage d'infiltration se vide dans le cas d'une politique de 0 rejet d'une centennale. La présence d'une lame d'eau dans un espace accessible au public pendant plusieurs jours peut potentiellement poser des problèmes de sécurité ou de faisabilité technique qu'il faut gérer par des mesures complémentaires. Ceci contribue à rendre les ouvrages plus complexes et plus coûteux pour une situation qui par définition n'a que très peu de chance de se produire. Réserver un espace pour le stockage d'eau pluviale en zone urbaine dense est aussi un facteur financier à prendre en considération. Ceci peut pousser les auteurs de projets à prévoir des ouvrages en profondeur ce qui est contraire aux recommandations de BE.

	<b>Quinquennale</b>	<b>Décennale</b>	<b>Vingtennale</b>	<b>Centennale</b>
Durée critique de dimensionnement (h)	11	13	16	21
Besoin de stockage (mm/m <sup>2</sup> )	28,5	35,8	42,8	62,7 <sup>12</sup>
Durée de vidange (j)	~2,5	>3	~3,5	>5

Tab. 1 : Durée critique de dimensionnement, volume à stocker et durée de vidange pour la pluie quinquennale, décennale, vingtennale et centennale.

#### 4.4.1.2 Tamponnage

Dans le permis d'environnement et le projet de permis d'urbanisme, il est prévu que si l'infiltration de l'entièreté de la pluie centennale n'est pas réalisable, il est alors permis de déroger à la politique « 0 rejet » et de tamponner le rejet d'une pluie vingtennale avec un débit de fuite de la parcelle limité à 5L/sec.ha. Ce tamponnage de l'eau pluviale doit s'effectuer sur la parcelle de préférence par toiture stockante, bassin, jardin de pluie, noue... à ciel ouvert et végétalisé. S'il n'y a pas d'autres solutions, l'utilisation d'un bassin de rétention avec parois artificielles est autorisée.

Cette politique de tamponnage requiert un volume de stockage moins important (35,1 mm/m<sup>2</sup>, voir tableau 2) puisque d'une part il s'agit de collecter une pluie vingtennale (et non centennale) et que le débit de fuite est plus important (vidange plus rapide). Le volume à stocker est presque moitié moindre que dans le cas de la politique 0 rejet pour la pluie centennale. Cette imposition est donc moins coûteuse pour le gestionnaire de la parcelle ou de l'espace public. Cette imposition correspond globalement à celle préconisée par la note sectorielle de 2018, tout au moins pour les parcelles privées.

<sup>12</sup> Le besoin de stockage du tableau 1 est approché par la régression linéaire des deux valeurs de l'IRM qui encadrent la valeur recherchée. Cette valeur, s'éloigne donc parfois de la courbe de régression (bleu foncé dans la figure 1)

#### 4.4.1.3 Bassins d'orage privés

Si les mesures ci-dessus ne sont pas possibles, l'installation de bassins d'orage privés (à la parcelle), de dimension limitée, en dérogation aux exigences de la GIEP, a pour objectif inscrit dans la mesure 5.7 du PGE3 de limiter la mise sous-pression du réseau aval par suite du ruissellement causé par une nouvelle surface imperméable. Le débit de fuite est donc fonction de la capacité locale du réseau/milieu récepteur. Pourtant nous avons déjà vu que le débit de fuite conditionne fortement le besoin de stockage et dès lors le coût de cette installation ou son niveau de protection. Le volume de stockage demandé est donc difficilement quantifiable.

Par ailleurs, le fonctionnement des bassins d'orage a été expliqué ci-plus haut. L'écrêtage des pics de ruissellement est un principe efficace pour limiter les inondations en aval des BO mais ne tend pas à retrouver un comportement naturel du cycle de l'eau et ne favorise pas les autres bienfaits de la gestion intégrée. L'installation des bassins d'orage est donc une pratique à limiter au maximum. Or, des impositions d'infiltration et rétention gourmandes en espace est un facteur qui pousse les propriétaires de parcelles urbanisées à construire des bassins d'orage privés.

#### 4.4.2 Normes en Flandre

La nouvelle réglementation sur la gestion de l'eau pluviale (GSVH) est entrée en vigueur en octobre 2023 avec une révision des normes d'infiltration et de tamponnage. Les nouvelles normes sont appliquées à toute nouvelle construction ou rénovation sur une parcelle (ou plusieurs parcelles) de 120 m<sup>2</sup> minimum.

Les normes d'infiltration et de tamponnage s'appliquent sur les surfaces construites imperméables (toitures, routes...) et les surfaces perméables d'une pente supérieure à 2%. Les surfaces en pleine terre sont considérées comme non-contributives au volume de ruissellement à gérer. A noter que la présence d'une ou plusieurs citernes de récupération réduit aussi la surface contributive de minimum 30m<sup>2</sup> par logement, ce qui n'est pas le cas en RBC. Dès lors, il est utile de noter que les normes en Flandre s'appliquent sur une surface plus réduite qu'en RBC, ce qui réduit le volume de stockage et le coût des mesures.

La norme d'infiltration prévoit un volume de stockage de 33L/m<sup>2</sup> et une aire d'infiltration qui doit faire minimum 8% de la surface contributive. En fonction de la vitesse d'infiltration, le niveau de protection de référence est donc variable. Si on applique la même une vitesse de vidange par infiltration que dans la norme bruxelloise (de 2,8L/sec.ha), alors le volume de 33L/m<sup>2</sup> correspond à une norme de 0 rejet d'une pluie avec un temps de retour entre 5 et 10 ans<sup>14</sup>.

La norme de tamponnage prévoit un volume de stockage de 43L/m<sup>2</sup> avec un débit de fuite de 5L/sec.ha, ce qui correspond, selon la méthode utilisée dans cette étude, à une pluie avec un temps de retour de plus de 40 ans.

---

<sup>14</sup> A noter qu'il n'existe pas de valeur de perméabilité par défaut comme dans le cas bruxellois. Par ailleurs la surface minimum d'infiltration est potentiellement plus faible. La valeur de 2,8L/sec.ha est donc prise ici uniquement pour l'exercice de comparaison. En corollaire, le temps de retour trouvé ne traduit pas le niveau de protection recherché en Flandre.

#### 4.4.3 Normes en Région Wallonne

La Région Wallonne (RW) a édité le référentiel « gestion durable des eaux pluviales » en juin 2023 à la suite de la circulaire ministérielle du 23 décembre 2021 relative à la constructibilité en zone inondable. Ce référentiel fournit les balises à respecter pour une gestion durable des eaux pluviales dans le cadre de projets d'urbanisme et d'aménagement du territoire.

Comme pour les autres régions, ce document met en avant la primauté de l'infiltration sur la rétention et le rejet vers l'égout pour la gestion de l'eau pluviale sur la parcelle mais diffère quelque peu sur le mode de calcul du volume de stockage.

Dans ces recommandations wallonnes, les surfaces contributives en ruissellement sont déterminées par la nature de la surface du sol et des coefficients de ruissellement associés. De manière relative, nous pouvons estimer que les surfaces contributives à prendre en considération dans le calcul du volume de ruissellement selon le guide de la RW sont entre les exigences flamande et bruxelloise.

La pluie minimale à prendre en considération pour le dimensionnement des ouvrages à la parcelle a un temps de retour de 25 ans mais les autorités locales pourraient imposer une pluie plus exceptionnelle (TR 50, TR100...) en fonction des zones en aval à protéger.

Tout comme pour les deux autres régions, le débit de fuite maximal (recommandé) est de 5l/s/ha. Une politique de 0 rejet (pour une pluie de temps de retour 25 ans) est recommandée uniquement dans le cas d'un nouveau développement en dehors d'un périmètre de centralité<sup>15</sup>.

A noter que les ouvrages doivent se vidanger en maximum 48h ce qui n'est pas réalisable dans les conditions limites de 10% de surfaces infiltrant 10 mm/h/m<sup>2</sup>. Pour la bonne réalisation de cet exercice de comparaison, l'estimation du coût de gestion de l'eau pluviale à la parcelle (sans rejet) dans les 3 régions se fait sur les mêmes conditions limites d'infiltration. Il faut néanmoins tenir compte d'un coût majoré de la norme RW 0 rejets, du fait de la demande plus importante en surface infiltrante et/ou par la réalisation d'ouvrages d'infiltration plus profonds/plus complexes.

Avec une pluie de référence de temps de retour 25 ans, le volumes de stockage à prévoir du fait de l'application des politiques de tamponnage (rétention sans infiltration) est similaire au normes bruxelloises et flamandes (cf. tableau 2). Le volume de stockage nécessaire pour la politique 0 rejet (dans les mêmes conditions) se situe entre les deux autres régions.

#### 4.4.4 Comparaison inter-régionale du coût

Comme décrit ci-plus haut les exigences sont exprimées selon des formats de norme différents et des spécificités supplémentaires relatives au temps de vidange et aux surfaces de ruissellement à prendre en considération pour le dimensionnement des ouvrages. A noter que les caractéristiques de pluviométrie sont différentes selon que la parcelle est localisée dans les Ardennes, en RBC ou à la côte belge. Pour la réalisation de cet exercice de comparaison simplifié, les mêmes statistiques de l'IRM (station d'Uccle) sont cependant utilisées. Réaliser un exercice de comparaison présente dès lors des limites. Néanmoins, cet exercice donne une appréciation qualitative et relative de l'effort (coût) demandé à l'utilisateur par suite de l'application des différentes normes régionales.

---

<sup>15</sup> Zone caractérisée par le potentiel de concentration en logements et l'accès aisé aux services et aux équipements, identifiée comme telle par le Schéma de Développement du Territoire, un Schéma de Développement Pluri-communal ou un Schéma de Développement Communal.

Le tableau 2 ci-dessous reprend les volume d'eau pluviale à stocker et l'étendue des surfaces contributives, qui vont influencer sur le volume de stockage de l'ouvrage et donc sur le coût. Le coût est aussi supposé majoré pour la norme 0 rejet de la RVW qui demande à respecter un temps de vidange maximum de 48h (comme expliqué plus haut).

La lecture de ce tableau met en évidence un coût relativement uniforme en ce qui concerne les normes de tamponnage dans les 3 régions et au contraire des exigences de dimensionnement fort différentes pour les ouvrages d'infiltration avec des conséquences sur les coûts non négligeables.

Norme	Volume à stocker par surface contributive	Surfaces contributives	Coût <sup>16</sup>
RBC : 0 rejet	62.7 L/m <sup>2</sup>	Toute surface imperméable et perméable construite.	++++
RBC : Tamponnage	35.1 L/m <sup>2</sup>		++
Flandre : Infiltration	33 L/m <sup>2</sup>	Surfaces imperméables et perméables construites d'une pente > 2%, avec une réduction si citerne de récupération.	+
Flandre : Tamponnage	43 L/m <sup>2</sup>		++
RW : 0 rejet	45.5 L/m <sup>2</sup>	Surfaces imperméables et perméables construites, multipliées par un coefficient de ruissellement.	+++
RW : Tamponnage	37.1 L/m <sup>2</sup>		++

Tab. 2 : Comparaison inter-régionale des normes de rétention et infiltration à la parcelle

---

<sup>16</sup> Exercice qualitatif d'impact coût en prenant en compte l'ordre de grandeur du volume à retenir et les surfaces contributives



## 5 Impacts du changement climatique

### 5.1 Etat des lieux des connaissances

Le PGE dresse en son chapitre 2.5 un état des lieux des connaissances de l'évolution des pluviométries mensuelles et saisonnières jusqu'à un horizon 2100 en RBC en fonction des trajectoires climatiques possibles. Cependant ces résultats ne permettent pas d'évaluer l'évolution probable, en termes d'intensité et de fréquence d'occurrence, des pluies causant les inondations. Nous pouvons cependant noter dans ce même chapitre que l'intensité et l'occurrence de pluies de plus de 20mm ou plus ont légèrement augmenté durant les dernières décennies en RBC, marquant probablement l'impact des changements climatiques déjà à l'œuvre.

Les rapports les plus récents du GIEC mette en évidence que le réchauffement global de la planète mène à une augmentation de l'occurrence et de l'intensité des pluies extrêmes (IPCC, 2022 ; Rodriguez *et al.*, 2013). Ceci est lié au fait que les masses d'air chaudes sont capable de transporter plus de vapeur d'eau et favorisent la formation de systèmes convectifs de grande ampleur (Westra *et al.*, 2014) menant à des quantités d'eau importantes pouvant potentiellement être précipitées.

Cependant l'ampleur de cette augmentation des précipitations extrêmes est encore incertaine . La première cause de cette incertitude est la trajectoire de réchauffement global suivie par suite de la quantité effective de gaz à effet de serre émise. Il existe néanmoins aussi une incertitude liée aux modèles utilisés et à notre compréhension imparfaite de l'ensemble des phénomènes (Arnbjerg-Nielsen *et al.*, 2013). Ces dernières causes d'incertitude font néanmoins l'objet d'étude et tendent à diminuer. Néanmoins, ce n'est pas parce que le futur ne peut être prédit avec certitude que l'on ne peut pas appréhender l'ordre de grandeur des changements, surtout pour ceux qui semblent impossibles à éviter.

En 2013, P. Willems a évalué l'impact du changement climatique sur le dimensionnement des réseaux d'assainissement en Flandre à un besoin de stockage supplémentaire compris entre 11 et 51%. Cette estimation ne tient cependant pas compte des modifications urbanistiques en cours et des spécificités de dimensionnement du réseau d'assainissement en RBC.

Pour réaliser cet exercice, Willems a classé en 3 séries les résultats de perturbation des données historiques de précipitation par suite de simulations climatiques pour des scénarios de réchauffement global de +1.1°C à +5.4°C. Dès lors, ces séries peuvent être considérées comme des scénarios probables futurs et servir à appréhender l'ordre de grandeur des modifications d'intensité et d'occurrence des événements pluvieux extrêmes. Le scénario LOW correspond au climat actuel et n'est pas utilisé dans la suite de cette étude. Le scénario HIGH reprend lui les simulations causant les perturbations les plus importantes en été, qui impliquent des événement pluvieux problématiques en termes d'inondation. Le scénario MEAN correspond à un niveau moyen de perturbation des séries historiques. Le résultat de l'application de ces scénarios sont des coefficients de modification de l'intensité de pluie pour un temps de retour de 1, 2, 5 et 10 ans. Ces coefficients sont utilisés (et extrapolés) plus loin dans cette étude.

Considérant les récents rapports du GIEC, il est raisonnable de considérer les résultats issus du scénario MEAN comme le futur le plus probable. Le scénario HIGH préfigure lui d'une situation maximale en suivant l'hypothèse que les politiques mondiales en faveur du climat empêcheront d'atteindre cette situation extrême ou que notre société ne pourra tout simplement plus fonctionner de la même façon qu'aujourd'hui dans un monde à +4°C. Dès lors, la stratégie la plus censée est de préparer le réseau d'assainissement à faire face à des pluies extrêmes telles que prévues par le scénario MEAN tout en prévoyant son adaptation progressive, par suite d'évaluation régulières, pour faire face

à d'éventuels changements encore plus importants. Une fois que le scénario MEAN est considéré comme incontournable, cette approche progressive et flexible peut alors aussi intégrer les mesures de gestion à la parcelle et un réseau d'assainissement adapté (Arnjberg-Nielsen *et al.*, 2013).

Cette analyse sur l'ordre de grandeur des modifications des intensités et occurrence de précipitation doit être régulièrement mise à jour avec les données issues de simulations climatiques les plus récentes (Westra *et al.*, 2014). Par ailleurs, il est à noter, que les intensités trouvées sont quelque peu augmentées par l'application des coefficients de 2013 aux données IDF plus récentes (1991-2020).

## 5.2 Augmentation des fréquences des pluies extrêmes

Pour pouvoir mesurer l'impact sur le réseau de l'augmentation de l'intensité et/ou de la fréquence des pluies exceptionnelles, nous pouvons appliquer les coefficients trouvés par P. Willems aux volumes apportés par des pluies d'une durée fixe de 4h dont les temps de retour sont de 2, 5, 10, 15, 20, 25 et 30 ans (cf. figure 1). Ces volumes projetés nous permettent d'appréhender l'impact du changement climatique sur la probabilité d'avoir une inondation si la capacité du réseau d'assainissement n'est pas adaptée ou compensée par les mesures à la parcelle. Ainsi nous pouvons constater (indiquées en flèches noires sur la figure 1) que les inondations liées à une pluie supérieure à la pluie décennale actuelle auront une probabilité un peu inférieure à 15% de survenir durant une année donnée selon un scénario MEAN et aux alentours de 30% selon le scénario HIGH à l'horizon 2070-2100.

**Cela veut donc dire que le niveau de protection du réseau d'assainissement actuel (sans adaptation et/ou compensation) va baisser drastiquement. En corollaire, les inondations seront plus sévères et plus étendues pour une même probabilité d'occurrence.**

La figure 1 ne permet cependant pas de capturer les modifications d'intensité de pluie pour des périodes très courtes. En effet, le ruissellement causé par des pluies courtes (par exemple 30 minutes) mais intenses peut aussi mettre à mal la capacité de transport du réseau d'assainissement (Westra *et al.*, 2014) et créer des débordements locaux sur les voiries ou dans les habitations en plusieurs endroits dans le bassin versant.

**Les changements climatiques impliquent donc une dégradation du niveau de protection y compris pour des pluies plus récurrentes qui sont aussi soumises à une augmentation de l'intensité.**

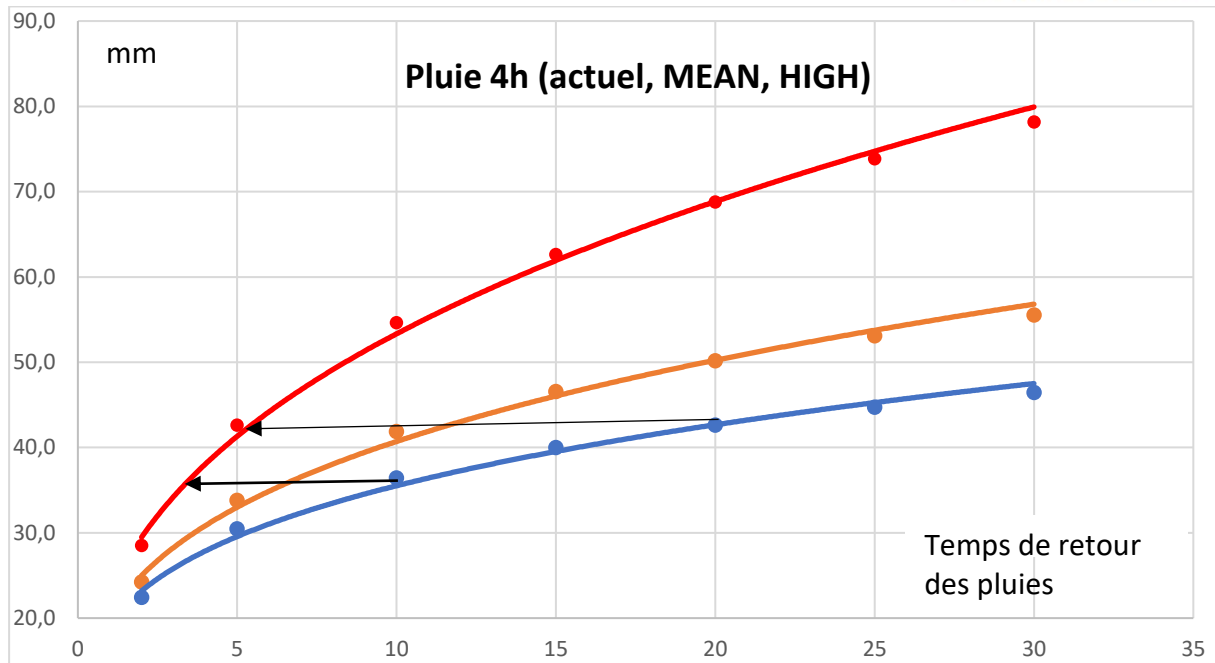


Fig. 1 : Volume des pluies de temps de retour jusque 30 ans, d'une durée fixe de 4h, selon données IDF de l'IRM (1991-2020) et par suite d'application des scénarii MEAN et HIGH

### 5.3 Augmentation du besoin de capacité face aux pluies extrêmes

Pour obtenir une idée de l'effort supplémentaire à consentir pour garder un même niveau de protection par la gestion des eaux pluviales sur la parcelle, nous pouvons appliquer les coefficients des scénarii de changement climatique MEAN et HIGH à la pluie vingtennale avec un débit de fuite vers le réseau d'assainissement de 5L/sec.ha. Ces paramètres correspondent à la politique de tamponnage décrite dans le permis d'environnement.

Les nouveaux volumes critiques à retenir augmentent alors étant donné les coefficients multiplicateurs mais aussi par l'allongement de la durée critique de dimensionnement, étant donné que le volume de ruissellement augmente mais que le débit de fuite n'est pas modifié. Ce dernier effet est particulièrement présent pour le scénario HIGH. Le tableau 3 reprend les durées critiques, les volumes à stocker et la durée de vidange pour les 3 scénarii. Nous pouvons constater une augmentation de +24% entre le volume critique de la pluie actuelle et le scénario MEAN ainsi qu'une augmentation jusqu'à +55% pour le scénario HIGH.

Les mesures de contrôle à la source n'ont, a priori, pas nécessairement une durée de vie technique de 50 ou 100 ans<sup>17</sup>. Le volume de stockage des mesures de contrôle à la source pourrait donc évoluer de manière concomitante avec l'évolution de la fréquence et/ou de l'intensité des pluies extrêmes. Cependant ces normes s'appliquent lors de la rénovation en profondeur du bâti existant qui ne s'effectue que rarement. Par ailleurs un égout rénové aujourd'hui est supposé rester en état fonctionnel à cet horizon long-terme. Il est donc important de connaître le cadre de cette gestion de l'eau pluviale au plus vite de manière à dimensionner le réseau d'assainissement de la manière la plus pérenne dans le temps et éviter les adaptations (investissements) inutiles.

<sup>17</sup> Du fait de leur utilisation récente, peu d'information est disponible quant à leur durée de vie technique attendue

	<b>t20 ACTUELLE</b>	<b>t20 MEAN</b>	<b>t20 HIGH</b>
Durée critique de dimensionnement (h)	7	9	13
Besoin de stockage (mm/m2)	35,1	43,7	67,6
Durée de vidange (jours)	<2	>2	>3

Tab 3. : Durée critique de dimensionnement, besoin de stockage et durée de vidange des mesures de gestion de l'eau pluvial à la parcelle selon les 3 scénarios climatiques : actuel, MEAN et HIGH

Les constats dressés ici pour la pluie vingtennale dans le cadre de la politique de tamponnage sont aussi valables pour la politique 0 rejet. Un même calcul peut être effectué sur la pluie centennale avec un débit de fuite limité à 2.8L/sec.ha. Les chiffres proposés souffriront cependant d'une plus grande incertitude car ils sont issus d'extrapolations.

De manière globale, les enseignements à tirer sont que l'impact du changement climatique est d'autant plus important que les pluies extrêmes sont rares. Cela veut dire que le coefficient multiplicateur est plus élevé et que l'allongement de la durée critique sera plus important aussi. Ceci est par ailleurs renforcé par un débit de fuite (par infiltration) particulièrement faible. L'allongement de la durée critique de vidange est responsable pour un peu moins de la moitié du besoin en volume supplémentaire dans le cas d'une vingtennale du scénario HIGH.

## 6 Discussion

### 6.1 La qualité des services rendus pas les opérateurs

#### 6.1.1 Les limites de responsabilité sur le réseau d'assainissement

Les objectifs stratégiques définis dans les Conditions Générales et le PGE3 impliquent donc des objectifs de qualité de service sur l'efficacité et la fiabilité de la gestion des eaux résiduaires urbaines et la prévention des inondations qui en découlent. Dans la pratique, les opérateurs exercent un service de protection de l'utilisateur limité par deux critères :

1. Par les CG, VIVAQUA impose l'étanchéité parfaite des installations privées situées en dessous de la voirie et conseille de se prémunir du refoulement des égouts considéré comme normal (jusqu'au niveau de la voirie). Les présentes CG ont été approuvées par BRUGEL en attente d'analyses complémentaires dont fait partie cette étude.
2. La protection des usagers a été récemment fixée à la pluie vingtennale, associée à un risque d'un peu moins de 5% de chance d'avoir une inondation par an. Cependant, cet objectif dépend de la bonne gestion des BO et du réseau d'assainissement mais aussi de l'aménagement du territoire. Les opérateurs continuent les pratiques historiques de dimensionnement tant que l'information n'est pas disponible (en attente d'études par bassin versant).

En dehors du périmètre du service rendu par l'opérateur c'est donc à l'utilisateur de se prémunir du risque d'inondation à ses frais.

#### 6.1.2 L'audit de qualité des services

BRUGEL a fait réaliser un audit de la qualité des services rendus aux usagers de l'eau par les opérateurs entre 2019 et 2021<sup>18</sup>. 34 services ont été audités (sur 45 identifiés) dont notamment celui de « collecte et transport en continu des Eaux Résiduaires Urbaines jusqu'aux stations d'épuration ».

Parmi les points d'attention de l'auditeur sur ce sujet, nous pouvons relever que *des efforts importants doivent être fait sur la qualité des déclarations d'inondations qui font partie de l'information de base pour pouvoir appréhender correctement cette problématique. La qualité de cette information pourrait être améliorée par suite de l'évolution du processus de gestion des plaintes au sein de VIVAQUA. En effet, un retour d'information plus important et/ou efficace pourrait augmenter le nombre de zones à modéliser par VIVAQUA selon les pratiques actuelles de décision d'investissement. Le service en serait amélioré mais avec en conséquence des coûts augmentés pour l'opérateur.*

Par ailleurs, l'auditeur souligne qu'il est aussi intéressant d'intégrer et/ou d'intensifier l'intégration d'autres types d'informations de façon à compléter les plaintes. Il est par exemple suggéré à HYDRIA de placer des capteurs supplémentaires dans le réseau d'assainissement.

En termes de performance, l'auditeur note que *la continuité de collecte et transport est globalement bonne mais pourrait être mise à mal (à moyen terme) par des taux de renouvellements qui ne seraient pas à la hauteur de l'effort de rénovation à consentir, par suite du mauvais état général des réseaux d'assainissement. En effet, cette étude traite essentiellement des inondations liées à un manque de capacité par un dimensionnement inadapté des réseaux d'assainissement (et des mesures urbanistiques). Néanmoins*

---

<sup>18</sup> <https://www.brugel.brussels/publication/document/etudes/2021/fr/ETUDE-37-AUDIT-2-QUALITE-SERVICE-OPERATEURS.pdf>

certaines inondations sont liées à des obstructions (partielles) du réseau d'assainissement qui peuvent être dues à l'effondrement local du réseau ou l'accumulation de matériau provenant de sa détérioration en amont ou par envasement du réseau.

Par ailleurs, ce constat de bonne performance en 2020 est à relativiser au regard du processus de traitement des plaintes et du contexte actuel de moindre investissement, dont BRUGEL a alerté le Gouvernement dans sa décision d'approbation de la proposition tarifaire actualisée<sup>19</sup>. Il y a lieu de ré-évaluer cette performance grâce au nouveau processus de gestion des plaintes mis en place par VIVAQUA. Ces plaintes seront rapportées annuellement à BRUGEL (de manière complète) à partir de 2025. De plus, étant donné que VIVAQUA réagit a posteriori aux plaintes (à répétition), le niveau de protection ne sera adapté que quelques années après la survenance des inondations.

Nous pouvons aussi noter les reports successifs d'investissements d'HYDRIA en bassin d'orage que ce soit au niveau des plans d'investissement ou de leur réalisation. Le PGE3 avalise la réalisation des investissements pour 2 projets de bassin d'orage après 2028. Il est dès lors légitime de se demander quelle est l'incidence de ce report de nouveaux bassins d'orage dans les prochaines inondations ou celles qui sont apparues ces dernières années. Cependant, ce report a pour objectif d'adapter le dimensionnement des bassins à l'évolution de l'imperméabilisation des sols, des normes urbanistiques et des changements climatiques, ce qui devrait contribuer à une meilleure efficacité du secteur à moyen terme.

## 6.2 Influence de l'urbanisation sur le besoin en capacité des réseaux d'assainissement

Une carte d'octobre 2023 représente l'imperméabilisation de la région de Bruxelles-Capitale en 2022<sup>20</sup>. Cette nouvelle carte brute met à jour l'information disponible sur l'imperméabilisation de la RBC qui datait de 2006 mais elle n'est pas encore sujette à analyse ce qui rend son interprétation compliquée. Cependant sur base des chiffres de 2006, nous pouvons affirmer que l'imperméabilisation de la ville a jusqu'à aujourd'hui été le plus grand facteur de réajustement du besoin de capacité du réseau d'assainissement. Néanmoins, avec l'adoption de normes urbanistiques, le ruissellement supplémentaire provenant des surfaces imperméables nouvellement construites et existantes devrait être limité ou compensé (tout au moins jusqu'au niveau de risque de référence). L'étude de BE, citée précédemment, sur le potentiel de déconnexion dans 3 bassins versants pourrait apporter plus de précision quant aux bénéfices qui peuvent être escomptés.

De manière générale, nous pouvons considérer que l'installation graduelle des mesures à la parcelle devrait avoir un impact positif sur la capacité du réseau sous le régime de pluie lié au climat actuel. Sur le plan théorique, cette capacité libérée pourrait augmenter le niveau de protection contre le risque d'inondation. Cette stratégie semble être celle qui guide la mesure 5.11 dans le PGE3 qui prévoit que les nouveaux bassins d'orages seront dimensionnés pour protéger contre les inondations d'une pluie avec un temps de retour de 20 ans lorsque le potentiel de déconnexion est connu.

<sup>19</sup> <https://www.brugel.brussels/publication/document/decisions/2023/fr/DECISION-221bis-Prix-Eau.pdf>

<sup>20</sup> <https://datastore.brussels/web/data/dataset/1ca4f640-7e3a-11ee-8c2a-00090ffe0001>

Une stratégie alternative et/ou complémentaire serait de compter sur cette capacité libérée pour ne pas imposer une étanchéité parfaite en dessous du niveau de la voirie ou le recours à un clapet anti-retour, au moins dans les zones à faible risque d'inondation. Cette capacité excédentaire peut servir à obtenir un niveau de protection supérieur ou au contraire une diminution des contraintes pour les usagers.

**Les deux stratégies exposées ci-avant devraient être débattues sur base de l'exposition au risque d'inondation pour différentes zones au sein des bassins versant en RBC. Alors le choix politique pourrait être fait en toute connaissance de cause.**

### 6.3 Influence des changements climatiques sur le besoin en capacité des réseaux

De ce premier exercice sur l'ordre de grandeur de l'impact des modifications des intensité et fréquence des pluies extrêmes, nous avons pu constater que les changements climatiques induisent un besoin de capacité supplémentaire du réseau accueillant les pics de ruissellement. En effet le niveau de risque augmente drastiquement si la capacité n'est pas adaptée. Une inondation ayant 5% de probabilité d'occurrence (sur une année) aujourd'hui verrait son risque annuel monter à 10%, voire 20% (voir figure 2). Ceci limite fortement la discussion ci-plus haut sur l'utilisation de la capacité du réseau d'assainissement libérée puisque celle-ci devrait servir à compenser en premier lieu l'intensification des pluies.

Le besoin en capacité et l'augmentation du risque d'inondation durant les prochaines années dépendra premièrement des émissions de gaz à effet de serre et de la trajectoire de réchauffement global que nous suivrons. Tenant compte des dernières mises à jour des rapports GIEC, il est sensé de considérer un scénario de réchauffement climatique moyen comme un niveau d'investissement sans regret, dans un ordre de grandeur équivalent au scénario MEAN de cette étude. Il faut donc sans doute se préparer à ce que les pluies extrêmes apparaissent à de tels niveaux d'intensité et de fréquence. L'incertitude qui persiste n'est donc plus de savoir si on atteindra un tel scénario de changement mais quand est-ce que celui s'imposera à nous.

Le besoin en capacité supplémentaire du réseau dépendra aussi des normes urbanistiques choisies et de leur application concrète. Actuellement la revue des normes en application et/ou en projet nous permet de pointer qu'aucune ne prend explicitement en compte la modification graduelle des intensités et des fréquences des pluies visées. Une obligation de 0 rejet de la centennale appliquée aujourd'hui n'a pas le même volume de stockage que la même norme appliquée dans 30 ans. Dès lors fixer un temps de retour sur des statistiques de pluie de référence mouvantes induit un traitement différencié des usagers dans le temps. A la différence de la norme sectorielle, la politique 0 rejet et de tamponnage ne précisent pas les statistiques de pluie à prendre comme référence. Un nombre fixe de mm/m<sup>2</sup> d'eau pluviale à retenir définitivement ou à libérer à débit limité pourrait être plus aisée à utiliser. Cette norme mm/m<sup>2</sup> pourrait être fixée par anticipation à l'augmentation des intensités des pluies selon des scénarios climatiques définis. Ce format de norme pose cependant des soucis d'application technique pour un débit de fuite restreint pour des parcelles de tailles réduites (par exemple moins de 200 m<sup>2</sup>). Ceci plaide pour que les politiques de rétention d'eau à la parcelle adaptées à des grandes projets de construction/rénovation ne soient pas étendues à des cas d'application plus complexes, à des parcelles plus petites.

L'analyse des volumes à retenir à la parcelle selon la politique de 0 rejet prévue par le permis d'environnement montre que l'effort à consentir par le propriétaire est important au regard du risque

encouru de faire face à une pluie centennale. La mise en conformité vis-à-vis de ces exigences est dès lors très coûteuse (en matériel, travaux ou en espace).

L'impact des changements climatiques sur la pluie centennale n'a pas été quantifié dans cette étude mais les tendances montrent une augmentation très importante du volume à retenir. Si cette politique est atteignable aujourd'hui dans quelques cas favorables elle ne le sera plus dans quelques (dizaines d') années. Nous pouvons dès lors affirmer que la politique 0 rejet appliquée à la pluie centennale dans un contexte d'augmentation des pluies extrêmes n'est pas une politique durable. Elle ne pourra être appliquée qu'en consacrant des investissements très importants pour capturer une pluie qui par définition n'a que très peu de chance d'arriver, au détriment des autres bienfaits des mesures de contrôle à la source de l'eau pluviale et de son infiltration.

**Dès lors, il y aurait lieu de questionner l'applicabilité de cette norme (et ses conséquences en termes de coûts) avant de l'imposer à des projets de plus petite envergure, comme ceux devant faire l'objet d'une demande de permis régional d'urbanisme ou d'un permis communal.**

Le permis d'environnement prévoit une politique de tamponnage en dérogation au 0 rejet. Cette politique plus souple requiert de retenir un volume de 35,1 mm/m<sup>2</sup> actuellement et 43,7 mm/m<sup>2</sup> à l'horizon 2070-2100 (selon le scénario MEAN). Cette norme paraît importante pour des petits projets de rénovation. L'application de cette norme à des projets qui ne nécessitent que des permis communaux d'urbanisme semble inappropriée à première vue. Certains projets pourraient intégrer ce volume de stockage sans trop de problèmes tandis que d'autres non.

Tout ceci plaide pour une norme limitée de volume à infiltrer, évapotranspirer et/ou tamponner. Surtout que les bénéfices des mesures à la parcelle sont d'application dès les premières goutte de pluie (cf. plus haut) et ne requièrent pas de retenir la centennale (ni même la vingtennale) pour être effectifs alors que les coûts de travaux sont eux liés à l'ampleur volumes à retenir et à la durée de vidange.

En cas d'application d'une norme limitée de volume à retenir (exemple pluie biannuelle ou quinquennale), le réseau d'assainissement doit alors prendre à sa charge le débit d'eau excédentaire lié à la pluie de référence et écrêter le pic de ruissellement au moyen de bassins d'orage. Comme expliqué ci-avant le besoin de capacité du réseau dépendra de la trajectoire climatique, de l'urbanisation et des normes à la parcelle appliquées. La modélisation hydraulique du réseau tenant compte de ces 3 paramètres est un moyen efficace pour évaluer le besoin de capacité du réseau par suite des changements climatiques. Cet outil nécessite cependant une connaissance fine de l'état et la structure du réseau d'assainissement, que seuls les opérateurs possèdent actuellement.

**Un tel outil devrait voir le jour rapidement, partagé entre les acteurs de l'eau. Cet outil permettrait de mener une politique d'investissement intégrée de l'eau pluviale au niveau des deux opérateurs et de prendre en compte la problématique des changements climatiques.**

En ce qui concerne le Plan régional Air-Climat Energie<sup>21</sup>, celui-ci cite bien les objectifs du PGE en son pilier 5 mais ne prend aucune mesure additionnelle. Pourtant, le PGE est limité par le nombre d'acteurs

<sup>21</sup> <https://environnement.brussels/citoyen/nos-actions/plans-et-politiques-regionales/bruxelles-reunit-air-climat-et-energie-dans-une-vision-integree-le-cobrace-et-plan-regional-pace>



impliqués et par une période de 6 ans. Par ailleurs, dans l'arrêté d'adoption du PGE3, le Gouvernement indique que ce n'est pas au PGE de régler les questions d'aménagement du territoire.

**Dès lors, BRUGEL propose l'élaboration d'un plan fédérateur ou un master plan politique qui dresse la vision régionale à long terme (par exemple horizon 2050). Ce plan devrait être discuté avec les acteurs de l'aménagement du territoire.**

Ce plan (avec l'outil cité ci-dessus) permettrait de sortir de la vision de projets individualisés de BO pour une optimisation de la politique d'aménagement du territoire en lien avec la capacité actuelle du réseau et du besoin futur.

## 6.4 Différenciation des normes par zones

Les normes actuellement d'application ou en cours de discussion et validation en RBC sont appliquées de manière homogène sur le territoire. Les différences géographiques qui sont utilisées sont celles liées au dimensionnement des bassins d'orage en fonction du niveau d'information disponible dans certains bassins-versants.

De manière à ne pas imposer des obligations aux particuliers qui seraient disproportionnées par rapport à l'enjeu, le contexte local doit être examiné selon deux aspects. Le premier est l'exigence en termes de niveau de protection qui doit être modulée en fonction de la nature de la zone à protéger. Par exemple, une zone avec un hôpital ou tout autre service essentiel à la ville (ou au pays) nécessite selon BRUGEL une protection plus importante qu'une zone résidentielle. Ce type de zonage pluvial sur la vulnérabilité spécifique du tissu urbain est une pratique présente dans de nombreuses villes.

Bruxelles Environnement considère cependant « *qu'il est préférable d'établir une vision homogène du niveau d'aléa contre lequel on se protège, et de prévoir ensuite des mesures de protection supplémentaires locales pour les infrastructures vulnérables, au niveau de ces infrastructures-mêmes* ». Cette politique impose donc une part des coûts de la protection d'une infrastructure spécifique sur l'infrastructure elle-même. BRUGEL considère que cette politique mérite d'être discutée dans le cadre d'une analyse spécifique sur la vulnérabilité de la RBC.

Cette discussion devient particulièrement cruciale au regard de l'intensification des pluies extrêmes qui agrandissent les zones de vulnérabilités. Des bâtiments construits hier en dehors de zones de risque d'inondation seront demain exposés à cet aléa. Par ailleurs il est demandé à la ville de devenir plus résiliente face aux changements climatiques et au risque d'inondation. C'est notamment le cas des réseaux de gaz, électricité et télécoms<sup>22</sup>. Les mesures de résiliences seront prises en fonction de la situation d'exposition au risque.

Le deuxième aspect tient aux difficultés que peuvent rencontrer les particuliers à se conformer aux exigences des normes d'infiltration et rétention de l'eau à la parcelle que ce soit par la densité d'urbanisation ou par le contexte géographique peu favorable. En effet, la nature du sous-sol, la pente, la situation en fond de vallée et/ou avec une nappe phréatique peu profonde sont des éléments qui limiteront la vitesse d'infiltration, qui augmenteront le volume de stockage et favoriseront les dégâts aux infrastructures souterraines avoisinantes (Lentini *et al.*, 2022 ; De Bondt, 2018). Certains projets

---

<sup>22</sup> Pilier 6 du PACE : Améliorer la résilience des infrastructures critiques face aux risques générés par le changement climatique

verraient les coûts de gestion de l'eau pluviale augmenter (Larson & Safferman, 2008 ; Petrucci et al., 2016) et le développement des techniques de contrôle à la source végétalisées placées en surface pourrait être freiné par des normes trop exigeantes. Bruxelles Environnement considère qu'adopter un plan qui aurait pour but de différencier les normes en fonction de la zone « ne serait ni pertinent ni efficient, au vu de la différenciation déjà opérée dans le contexte de l'octroi des permis. Les permis font en effet déjà la balance, pour chaque projet, entre les différents objectifs environnementaux, mais aussi patrimoniaux, économiques et urbanistiques en fonction des caractéristiques locales. Adopter une approche différenciée sur base d'un plan de zonage reviendrait à réduire le pouvoir d'action de ces normes et à en diminuer l'ambition ». BRUGEL comprend l'approche de BE en ce qui concerne les projets soumis au permis d'environnement mais se pose des questions sur l'applicabilité d'une même norme pour l'ensemble des parcelles (petites et grandes) en RBC et sur l'effet cumulatif des mesures d'infiltration prévues à la parcelle, dans une perspective long-terme, compte-tenu des différences dans le territoire de la RBC.

**Selon BRUGEL, un zonage pluvial déterminé en fonction du contexte géographique local et de la vulnérabilité spécifique des infrastructures et de ses habitants (en intégrant les effets des changements climatiques à moyen terme) est nécessaire pour optimiser les coûts pour l'utilisateur et les services rendus par les ouvrages de gestion de l'eau pluviale.**

## 6.5 Impact sur le financement du secteur de l'eau

### 6.5.1 Investissements dans les réseaux d'assainissement

Comme dans son avis en réponse à l'enquête publique sur le projet de PGE3, BRUGEL rappelle l'importance d'avoir une vue long-terme et stable sur les investissements à consentir. Ceci pour calibrer les mesures de financement (tarifs, subsides...) de manière optimale.

La pratique actuelle de VIVAQUA sur base des plaintes reçues est problématique au regard des changements climatiques graduels. En effet, le réseau est mis à un niveau après une ou plusieurs inondations. Le problème est qu'une fois cet investissement réalisé (typiquement un nouveau bassin d'orage), la probabilité d'occurrence des événements extrême continue d'augmenter (IPCC, 2022) et la zone locale sera de nouveau impactée par des inondations à la même fréquence quelques (dizaines d') années plus tard. Cela conduit à une multiplication d'investissements et à une difficile optimisation des coûts de construction et d'entretien.

Considérant les mesures prévues dans le PGE3, BRUGEL dresse le constat que le besoin en capacité du réseau d'assainissement pour faire face à l'impact du changement climatique sur l'ensemble du territoire bruxellois ne sera pas connu en 2027. Les projets de nouveaux BO et de rénovation du réseau prévus par les plans d'investissement continueront à être développés sur base des besoins actuels locaux et une capacité peu adaptée à un horizon de moyen/long-terme (ex : 50-70 ans). Telle

**De façon à garder sous-contrôle les coûts d'investissement du secteur, il est donc nécessaire de prendre en considération, de manière forte et immédiate, l'impact du changement climatique dans la stratégie de lutte contre les inondations et l'interdépendance de la politique de gestion du secteur de l'eau avec celle de l'aménagement du territoire.**

que prévues dans les PGE3, les mesures ne permettent pas de garantir un développement intégré entre les bassins d'orage et les mesures à la parcelle, pouvant donc mener à un surcoût sociétal qui sera supporté in fine par l'usager.

### 6.5.2 Couverture des coûts

Pour rappel, les investissements et les opérations journalières des opérateurs sur le réseau d'assainissement sont actuellement financés par le tarif de l'eau appliqué au volume d'eau potable consommé<sup>23</sup>. Le financement de la gestion par les opérateurs de la composante des eaux pluviales au sein des eaux résiduaires urbaines ne se conforme que faiblement au principe « pollueur-payeur ». Le coût des investissements dans le réseau d'assainissement en lien avec l'activité de stockage-tampon pourrait être couvert par des tarifs appliqués selon une autre variable (telle que les surfaces imperméables) que la consommation d'eau potable dans la prochaine méthodologie tarifaire pour mieux suivre le principe « pollueur-payeur » (par suite d'une modification de l'Ordonnance Eau)<sup>24</sup>. Le mécanisme tarifaire reste encore à définir d'ici 2027.

Cependant, au-delà du financement du volume d'activité historiques des opérateurs, cette analyse met surtout en lumière le besoin supplémentaire d'investissement qui pourrait prendre place soit dans le réseau d'assainissement soit sur les parcelles privées (et l'espace public). Il s'agit donc d'une autre forme de répartition des coûts liés au besoin en capacité. Ces mesures urbanistiques qui imposent un volume de stockage à la parcelle en fonction de la surface imperméable vont dans le sens de la répartition des coûts selon le principe pollueur-payeur, éventuellement en remplacement de certains investissements dans le réseau.

**Nous pouvons donc constater que la réflexion sur le financement du secteur selon le principe pollueur-payeur doit être effectuée sur le long-terme, en intégrant la dimension des changements climatiques, et doit dépasser le seul financement des activités des opérateurs.**

Par ailleurs, ce principe de pollueur-payeur ne doit pas être le seul guide. Idéalement, il faut que le coût pour l'ensemble de la société soit le moins important possible. En effet, le risque est grand d'imposer des coûts exagérément importants pour les propriétaires/gestionnaires de parcelle à travers des normes urbanistiques sans que cela soit concrètement perçu car réparti dans l'espace et le temps. Un optimum économique pour l'ensemble de la société est donc à trouver à travers les normes de gestion de l'eau pluviale à la parcelle en comparaison avec la capacité du réseau d'assainissement à renforcer (Arnbjerg-Nielsen et al., 2013). Cet optimum économique changera certainement selon qu'on prenne en compte ou non les autres bienfaits (services écosystémiques) délivrés par les mesures de gestion à la parcelle infiltrante et/ou végétalisées. Le rapport entre les bienfaits des mesures de contrôle à la source et leur coût pourrait être le critère premier dans le choix des normes à appliquer. Il y a en effet des effets contraires à imposer une norme de rétention trop importante qui obligerait l'utilisation de mesures non-végétalisées et limiterait dès lors les services écosystémiques. Par ailleurs, le principe de pollueur-payeur ne doit pas nécessairement être le seul guide pour obtenir une répartition des coûts

<sup>23</sup> A noter, qu'HYDRIA reçoit aussi un subside du Gouvernement qui vient en déduction des coûts à couvrir par le tarif lié à la consommation

<sup>24</sup> <https://www.brugel.brussels/publication/document/notype/2020/fr/La-lutte-contre-les-inondations.pdf>

plus juste. En effet certains usagers bénéficieront de la mise en place de ces mesures à la parcelle sans pour autant contribuer à leur financement.

**Une analyse approfondie est nécessaire sur le coût de la gestion décentralisée de l'eau à la parcelle mais aussi sur leurs bénéfices et comment intégrer ces bénéfices dans la balance économique services/coûts. Celle-ci devrait prendre en considérations les impacts attendus des changements climatiques pour que les résultats puissent servir dans le futur. Cette analyse devrait servir de guide pour définir les normes urbanistiques sur base du besoin en capacité du réseau d'assainissement, et sur cet optimum économique intégrant les bienfaits des mesures à la parcelle.**

## 7 Recommandations

Face à un réchauffement global déjà d'actualité, certains investissements (sans regrets) devraient être lancés au plus tôt tandis que d'autres investissements complémentaires pourraient arriver plus tard en fonction de la trajectoire de réchauffement global effectivement suivie, de l'amélioration des projections mais aussi de l'effectivité des normes à la parcelle et leur mise en place concrète dans le territoire.

Un modèle hydraulique du réseau partagé entre les acteurs de l'eau est une condition nécessaire à la réalisation d'une politique d'investissement intégrée de l'eau pluviale au niveau des deux opérateurs et pour pouvoir correctement prendre en compte l'impact des changements climatiques.

Par ailleurs, il y aurait lieu de limiter l'application la norme 0 rejet d'une pluie centennale au seul cadre des permis environnement comme prévu actuellement. En effet, BRUGEL considère que l'impact coût sur les propriétaires de parcelle doit être pris en considération lors de la mise en place de normes techniques déterminées par les pouvoirs publics et les opérateurs de l'eau.

Pour minimiser les coûts et optimiser les services rendus par les ouvrages de gestion de l'eau pluviale, les normes doivent être différenciées (par zones) en fonction du contexte géographique local et de la vulnérabilité spécifique du territoire et de ses habitants.

Une analyse approfondie est donc nécessaire sur le coût de la gestion décentralisée de l'eau à la parcelle mais aussi sur leurs bénéfices et comment intégrer ces bénéfices dans la balance économique services/coûts. Celle-ci devrait systématiquement prendre en considérations les impacts attendus des changements climatiques pour que les résultats puissent servir dans le futur.

Il y a donc lieu, premièrement, de rendre le secteur le plus efficient possible de façon à limiter l'enveloppe globale des coûts et deuxièmement de déterminer un mécanisme de financement (incluant pour partie les tarifs de l'eau) qui présentera une juste répartition de l'effort en fonction des différents usagers de l'eau. Ce mécanisme de financement devra être réfléchi à long-terme, en intégrant la dimension des changements climatiques, et doit dépasser la seule couverture des coûts des activités des opérateurs par les tarifs.

BRUGEL propose donc l'élaboration à court terme d'un plan fédérateur ou un master plan politique qui dresse la vision régionale à long terme (par exemple horizon 2050). Ce plan devrait être discuté avec les acteurs de l'aménagement du territoire.

## 8 Conclusions

L'analyse présente dans cette étude est une première étape pour appréhender l'impact de l'augmentation de l'intensité et/ou de l'occurrence des événements pluvieux extrêmes sur le besoin en capacité du réseau d'assainissement et sur le coût des mesures de prévention et protection au sein des parcelles privées. Elle dresse un ensemble de constats et de recommandations qui doivent être évalués pour s'adapter à la nouvelle réalité climatique. En effet, appréhender l'ampleur du changement climatique le plus tôt possible est, selon BRUGEL, la meilleure façon de limiter les dégâts envers les usagers et maximiser l'efficacité (services/coût) des mesures à mettre en place.

Une fois l'impact des changements climatiques pris en compte, il y a lieu de déterminer si le niveau de protection actuel peut-être maintenu voir être amélioré pour un coût proportionné pour la collectivité et les particuliers (propriétaires). Il s'agit en d'autres termes de déterminer le risque acceptable pour les usagers en fonction du coût des investissements dans le réseau d'assainissement mais aussi dans l'espace public et privé.

BRUGEL plaide pour l'élaboration d'un plan cadre long-terme (par exemple horizon 2050) élaboré par le Gouvernement qui définit les objectifs de protection choisis pour la région en relation avec la stratégie régionale sur la vulnérabilité. Face à un réchauffement global déjà d'actualité, certains investissements (sans regrets) devraient être lancés au plus tôt tandis que d'autres investissements complémentaires pourraient arriver plus tard en fonction de la trajectoire de réchauffement global effectivement suivie, de l'amélioration des projections mais aussi de l'effectivité des normes à la parcelle et leur mise en place concrète dans le territoire. Ce plan de résilience du secteur de l'eau face aux changements climatiques devrait être préalablement discuté avec les acteurs de l'aménagement du territoire.

Cette étude fait une revue des documents structurant le secteur de l'eau. BRUGEL note que les acteurs de l'eau agissent de manière coordonnée et les mesures contenues dans le PGE3 s'inscrivent dans une vision intégrée de l'eau pluviale avec l'aménagement du territoire jusqu'en 2027. BRUGEL s'inscrit en soutien à BE et au Gouvernement pour améliorer la gestion de l'eau pluviale mais considère que face à l'urgence d'adaptation aux nouvelles conditions climatiques, les mesures de coordination contenues dans le PGE3 constituent un minimum à réaliser.

Par ailleurs, BRUGEL dresse le constat que les normes techniques de dimensionnement des ouvrages de gestion de l'eau pluviale telles qu'appliquées aujourd'hui (ou en cours d'approbation) ne garantissent pas l'atteinte d'un optimum économique services/coûts une fois que l'on intègre l'impact du changement climatique. Sans adaptation de la politique régionale actuelle, l'enveloppe des coûts pourrait s'éloigner de l'optimum économique souhaité, augmentant le recours au tarif de l'eau et/ou à une contribution importante de la part des propriétaires de parcelles pour l'installation de mesure de prévention et/ou de protection. En guise de bonne pratique, BRUGEL considère que l'intérêt des usagers doit être entièrement pris en considération lors de la mise en place de normes techniques déterminées par les pouvoirs publics et les opérateurs de l'eau. La gestion de l'eau pluviale doit aussi être développée sur base de normes différenciées en fonction du contexte local et de la vulnérabilité spécifique du territoire et de ses habitants. Cet optimum économique encore à trouver devrait aussi prendre en compte les co-bénéfices des mesures à la parcelle en balance des coûts de ces mesures et des investissements dans le réseau d'assainissement.

Cette étude soulève donc le besoin de faire réaliser une analyse approfondie des mesures influençant l'optimum économique de la gestion de l'eau pluviale par le réseau et l'aménagement du territoire. Une fois cet optimum économique déterminé, il conviendra alors de mettre en place un mécanisme de financement (incluant les tarifs de l'eau) qui présentera une juste couverture des coûts selon notamment le principe de coût-vérité.

## 9 Bibliographie

Arnbjerg-Nielsen, K., Willems, P., Olsson, J., Beecham, S., Pathirana, A., Bülow Gregersen, I., Madsen, H., and Nguyen, V.-T.-V, (2013), Impacts of climate change on rainfall extremes and urban drainage systems : a review, *Water Sci. & Tech.*, 68.1,16-28.

Butler, D., and Davies, W, (2004), *Urban Drainage*, 2<sup>nd</sup> Edition, *Spon Press*, 566p., ISBN 0-203-14969-6.

Coffman, L.S., France, R.L., others, (2002), Low-impact development: an alternative stormwater management technology, *Handbook of water sensitive planning and design*, chapter 1.5, 97–123.

De Bondt, K. (2018), The forgotten connections between groundwater and urban-water management policies - Stable isotopes ( $\delta D$ ,  $\delta 18O$ ) and the Urban Hydrologic Landscapes method applied in Brussels, *PhD manuscript - Vrije Universiteit Brussel*, 137 pp.

De Bondt, K., Claeys, Ph., (2008), Cartographie du potentiel d'infiltration-percolation en région bruxelloise, *Rapport de Bruxelles Environnement*, 45pp.

Endreny, T. , & Collins, V., (2009), Implications of bioretention basin spatial arrangements on stormwater recharge and groundwater mounding. *Ecol. Eng.* 35, 670-677.

IPCC, (2022), *Climate Change 2022: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, Cambridge University Press, Cambridge, UK and New York, NY, USA, 3056 pp., doi:10.1017/9781009325844.

Larson, R., & Safferman, S., (2008), Storm-water Best Management Practices that maximize aquifer recharge, *J. Green Build.* 3(1), 126-138.

Lentini, A., Meddi, E., Pedro Galve, J., Papiccio, C., and La Vigna, F., (2022), Preliminary identification of areas suitable for Sustainable Drainage Systems and Managed Aquifer Recharge to mitigate stormwater flooding phenomena in Rome (Italy), *Acque Sotterranee – Italian Journal of Groundwater*, AS43-590, 43-53, DOI 10.7343/as-2022-590

Maimone, M., O'Rourke, D., Knighton, J., and Thomas, C., (2011), Potential impacts of extensive stormwater infiltration in Philadelphia. *Environmental Engineer: Applied Research and Practice* 14, 1-12.

Petrucchi, G., De Bondt, K., and Claeys, Ph., (2016), Towards better practices in infiltration regulations for urban stormwater management, *Urban Water J.*, 5pp. <http://dx.doi.org/10.1080/1573062X.2016.1176224>.

Rodriguez, R., Navarro, X., Casas, M.C., Ribalaygua, J., Russo, B., Pouget, L., and Redano, A., (2013), Influence of climate change on IDF curves for the metropolitan area of Barcelona (Spain), *Int. J. Climatol.*, 13 pp., DOI: 10.1002/joc.3712

Vanhuyse, S., Depireux, J., Wolff, E., (2006), Etude de l'évolution de l'imperméabilisation du sol en Région de Bruxelles-Capitale, *Rapport du ministère de la Région de Bruxelles-Capitale, Administration de l'Équipement et des Déplacements/Direction de L'Eau*, 60pp.

Westra, S., Fowler, H.J., Evans, J. P., Alexander, L.V., Berg, P., Johnson, F., Kendon, E.J., Lenderinck, G., and Roberts, N.M., (2014), Future changes to the intensity and frequency of short-duration extreme rainfall, *Rev. of Geophys.*, 52, 34pp., doi:10.1002/2014RG000464.

Willems, P., (2013), Revision of urban drainage design rules after assessment of climate change impacts on precipitation extremes at Uccle, Belgium, *J. of Hydrology*, 36pp. 10.1016/j.jhydrol.2013.05.037.

\* \*

\*