

L'ÉVALUATION PRÉLIMINAIRE DES RISQUES D'INONDATION

Pour la Région de Bruxelles-Capitale



DECEMBRE 2018

L'ÉVALUATION PRÉLIMINAIRE DES RISQUES D'INONDATION

Pour la Région de Bruxelles-Capitale

TABLE DES MATIÈRES

1. Introduction : directive sur les inondations	3
2. Qu'entend-on par inondation ?	3
3. Les données d'inondations	5
1. Données disponibles sur les inondations passées.....	5
2. Critères utilisés pour désigner les inondations reconnues	5
3. La définition des inondations significatives du passé.....	6
4. Méthode pour sélectionner les inondations significatives	6
5. Evènements majeurs de précipitations et inondations observées	7
6. Les inondations prévues dans le futur et leurs conséquences.....	14
4. Désignation des zones à risque potentiel important d'inondation	20
5. Photos des inondations	21
6. Sources	25



1. INTRODUCTION : DIRECTIVE SUR LES INONDATIONS

L'**évaluation préliminaire des risques d'inondation** (PFRA¹) consiste à identifier les **zones inondables potentiellement importantes** (APSFR²). Ceci est basé sur les inondations qui se sont produites dans le passé et qui sont encore susceptibles de se reproduire à l'avenir.

L'article 4 de la **directive sur les inondations (2007/60/CE)** exige que chaque État membre procède à une évaluation préliminaire des risques d'inondation pour chaque district hydrographique ou pour la portion situé sur leur territoire. L'article 5 de la directive dispose que sur la base de cette évaluation, les États membres déterminent « les zones pour lesquelles ils concluent que des risques potentiels importants d'inondation existent ou que leur matérialisation peut être considérée comme probable ». La désignation de ces zones à risque potentiel important d'inondation doit être fondée sur des informations disponibles ou pouvant être aisément déduites. L'évaluation doit par exemple comprendre une « description des inondations survenues dans le passé et ayant eu des impacts négatifs significatifs [...], pour lesquelles il existe toujours une réelle probabilité que se produisent des événements similaires à l'avenir ».

La directive ne donne aucune définition du terme « important », si bien que chaque État membre est libre de déterminer quelles zones sont considérées comme des zones à risque potentiel important d'inondation.

Conformément à l'article 6 de la directive 2007/60/CE, des cartes des zones inondables et des cartes des risques d'inondation (Flood Hazard and Risk Maps, FHRM) seront ensuite préparées pour ces zones répertoriées. Les cartes des zones inondables couvrent les zones géographiques susceptibles d'être inondées selon trois scénarios : crue de faible probabilité, crue de probabilité moyenne et crue de forte probabilité.

En 2011, la Région de Bruxelles-Capitale (RBC) et les autres régions n'ont pas procédé à une évaluation préliminaire des risques d'inondation en invoquant l'article 13.1.b. de la directive sur les inondations. Cet article dispose que les États membres peuvent décider de ne pas procéder à l'évaluation préliminaire des risques d'inondation lorsqu'ils ont décidé, « avant le 22 décembre 2010, d'élaborer des cartes des zones inondables et des cartes des risques d'inondation ainsi que d'établir des plans de gestion des risques d'inondation conformément aux dispositions pertinentes de la directive ».

La Commission européenne a désormais décidé, pour ce deuxième cycle, que chaque État membre devait procéder à l'évaluation préliminaire des risques d'inondation.

La directive « inondations » (2007/60/CE) a été transposée dans l'arrêté du Gouvernement du 24 septembre 2010. Cet arrêté comporte toutes les exigences requises par la directive.

2. QU'ENTEND-ON PAR INONDATION ?

La directive définit le terme « *inondation* » comme la « submersion temporaire par l'eau de terres qui ne sont pas submergées en temps normal », les causes pouvant être diverses.

En Région de Bruxelles-Capitale, on rencontre des inondations dues aux débordements des cours d'eau, des inondations par concentration du ruissellement pluvial en cas de fortes précipitations et des inondations dues au refoulement des réseaux d'égouts. Ces différentes sources d'inondations sont subdivisées en diverses catégories (selon le document européen intitulé « Guidance for Reporting under the Floods Directive³ ») :

¹ Preliminary Flood Risk Assessment

² Areas of Potential Significant Flood Risk

³ Guidance for Reporting under the Floods Directive p.61 :

http://cdr.eionet.europa.eu/help/Floods/Floods_603_2016/resources/Floods%20Reporting%20guidance%20final.pdf





a. **Fluviale** : inondation des terres due à des eaux provenant d'un système de drainage naturel, y compris de canaux de drainage naturels ou artificiels. Cette source inclut les inondations dues aux crues de cours d'eau, canaux de drainage, torrents de montagne, cours d'eau intermittents et lacs et les inondations dues à la fonte des neiges.



b. **Pluviale** : inondation directe des terres due à des eaux pluviales qui précipitent et ruissellent sur les sols. Cette source inclut entre autres les eaux d'orage urbaines, les eaux de ruissellement sur les sols agricoles (coulées de boue) ou l'excès d'eau, ou les inondations dues à la fonte des neiges.



c. **Infrastructures aquifères artificielles** : inondation des terres due à des eaux provenant d'infrastructures aquifères artificielles ou à une défaillance de ces infrastructures. Cette source inclut les inondations dues aux réseaux d'égouts (y compris les eaux d'orage, eaux usées et les réseaux d'égouttage unitaires), aux systèmes de distribution des eaux et d'épuration des eaux usées, aux chenaux et refoulements artificiels (par exemple, barrages et réservoirs).

Des inondations peuvent aussi découler d'une combinaison de ces différentes sources. En hiver, les cours d'eau peuvent sortir de leur lit lors de longues périodes de précipitations. En été, de brèves averses peuvent provoquer des inondations, lorsque l'intensité des précipitations dépasse la capacité d'infiltration des sols ou que l'eau ne peut pas s'infiltrer dans les sols durs ; une partie des eaux ruissellera vers les réseaux d'égouts et quand la capacité de stockage et d'évacuation de ces égouts sera devenue trop faible, ceux-ci finiront par refouler (en voirie ou dans les caves).



Figure 1 : exemples d'inondation fluviale (Source : Bruxelles Environnement)



Figure 2 : exemples d'inondation pluviale (Source : Bruxelles Environnement)





Figure 3 : exemple d'inondation due aux réseaux d'égouts (Source : Bruxelles Environnement)

3. LES DONNÉES D'INONDATIONS

1. Données disponibles sur les inondations passées

L'évaluation préliminaire des risques d'inondation est fondée sur les informations d'inondations survenues dans le passé.

Les premières données disponibles sur les inondations en Région de Bruxelles-Capitale datent des années 1980. Sur base, entre autres, de communiqués de presse, la Province du Brabant a réalisé un inventaire des grosses artères qui furent inondées au cours du siècle dernier. Depuis 1997, la Région de Bruxelles-Capitale dispose de données beaucoup plus précises par adresse (plus de 9 700 observations entre 1997 et 2017). Elles sont issues du Fonds des Calamités, des données des pompiers (SIAMU) et de la base de données de VIVAQUA. Depuis 2011, il y a également des signalements provenant des communes. Pour les espaces verts (parcs, bois, etc.), il n'y a pratiquement pas de signalements, ce qui explique l'absence de données d'inondations pour ces zones.

2. Critères utilisés pour désigner les inondations reconnues

Pour ce qui concerne le **Fonds des Calamités (1999-2007)**, une inondation est reconnue comme « calamité » par la province ou commune sur base du montant des dégâts, et sur base d'un avis de l'Institut Royal Météorologique (IRM), qui indique si les précipitations ont dépassé les seuils de 30 mm précipités en 1 h ou 60 mm précipités en 24 h. D'après le tableau 1 ci-dessous pour Uccle, cela correspond dans le premier cas à une période de retour de 20 à 25 ans (30 mm/1 h) et dans le deuxième cas à une période de retour d'environ 10 ans (60 mm/24 h). Et les inondations par débordement des cours d'eau sont reconnues quand le débit du cours d'eau est supérieur ou égal au débit dont la période de retour est de minimum 20 ans. Les débordements d'égouts ne sont reconnus comme « calamité » que depuis 2001.

Depuis 2006, toutes les assurances incendie belges couvrent les dommages causés par des catastrophes naturelles. Après 2006, nous ne disposons donc plus d'informations complètes sur les inondations via le Fonds des Calamités. Le Fonds des Calamités intervient uniquement pour les dommages non assurés ; une calamité est désormais reconnue sur la base des mêmes quantités de précipitations observées par l'IRM ou quand le montant total des dommages dépasse le seuil de 50 millions d'euros. A partir du 1er juillet 2014, la compétence en matière de catastrophes naturelles est devenue régionale et la Région de Bruxelles-Capitale a acquis sa pleine compétence.

Sur base d'articles de presse traitant des inondations et sur base de l'analyse des précipitations, Bruxelles Environnement a demandé les données de toutes les interventions de **pompiers (SIAMU)** effectuées durant les épisodes de pluie intense (1997-2013). Depuis 2013, les interventions de pompiers liées aux inondations sont systématiquement demandées par Bruxelles Environnement lorsqu'une pluie de période de retour supérieure ou égale à 10 ans en est à l'origine.



Une troisième source de données est constituée par les observations provenant de la base de données de **VIVAQUA** (le gestionnaire du réseau d'égouttage) ; celle-ci contient toutes les inondations observées par le personnel de Vivaqua ainsi que les signalements des habitants et des communes.

3. La définition des inondations significatives du passé

La désignation des zones à risque potentiel important d'inondation doit (en vertu de l'article 4, § 2, de la directive) être fondée sur une description des **inondations significatives** survenues dans le passé pour lesquelles il existe toujours une réelle probabilité que se produisent des événements similaires à l'avenir. Une **période de retour⁴ des précipitations supérieure ou égale à 10 ans** a ici été choisie comme critère pour définir les inondations significatives du passé.

Les longues périodes de fortes précipitations sont une cause importante d'inondations en Région de Bruxelles-Capitale. Depuis 2007, la Région de Bruxelles-Capitale dispose du réseau Flowbru (de la SBGE⁵) qui mesure l'intensité des précipitations toutes les cinq minutes. Ce réseau se compose de 16 pluviomètres répartis sur l'ensemble de la région. Nous pouvons ainsi calculer avec précision l'intensité des averses locales dans la région. Avant 2007, nous ne disposons que des observations de précipitations pour une seule station (située à Uccle sur le site de l'IRM).

Dans l'étude de Van de Vyver, H. (2015), l'intensité-durée-fréquence (IDF) des précipitations a été calculée pour la station d'Uccle sur la période 1898-2007. Ceci permet d'associer aux quantités de précipitations extrêmes une période de retour valable en RBC.

Les résultats sont présentés ci-dessous (dans le tableau 1) ; pour chaque période de retour, les cumuls de précipitations (mm) sont indiqués pour différents intervalles de temps.

Tableau 1 : Les cumuls de précipitations (mm) par période de retour

Durée	30 min	1 h	3 h	6 h	1 j
Période de retour (PR) [années]	(30')	(60')	(180')	(360')	(1 440')
2	12,8	16,2	22,3	27	39
5	17,3	21,8	30,1	36,4	52,6
10	20,4	25,7	35,5	42,9	62
15	22,2	28	38,7	46,7	67,5
20	23,5	29,6	40,9	49,5	71,4
25	24,5	30,9	42,7	51,6	74,5
30	25,3	31,9	44,1	53,3	77
40	26,6	33,6	46,4	56,1	81
50	27,7	34,9	48,2	58,2	84,1
75	29,6	37,3	51,5	62,2	89,9
100	30,9	39	53,9	65,1	94,1
200	34,3	43,3	59,7	72,2	104,3

Source : Van de Vyver, 2015

4. Méthode pour sélectionner les inondations significatives

Parmi ces données d'inondations collectées, les inondations significatives sont sélectionnées sur base de la période de retour des précipitations qui en sont à l'origine.

⁴ La *période de retour* est le temps moyen qui s'écoule entre deux phénomènes naturels exceptionnels de la même nature et d'une intensité comparable (ou supérieure).

⁵ SBGE, Société Bruxelloise de Gestion de l'Eau



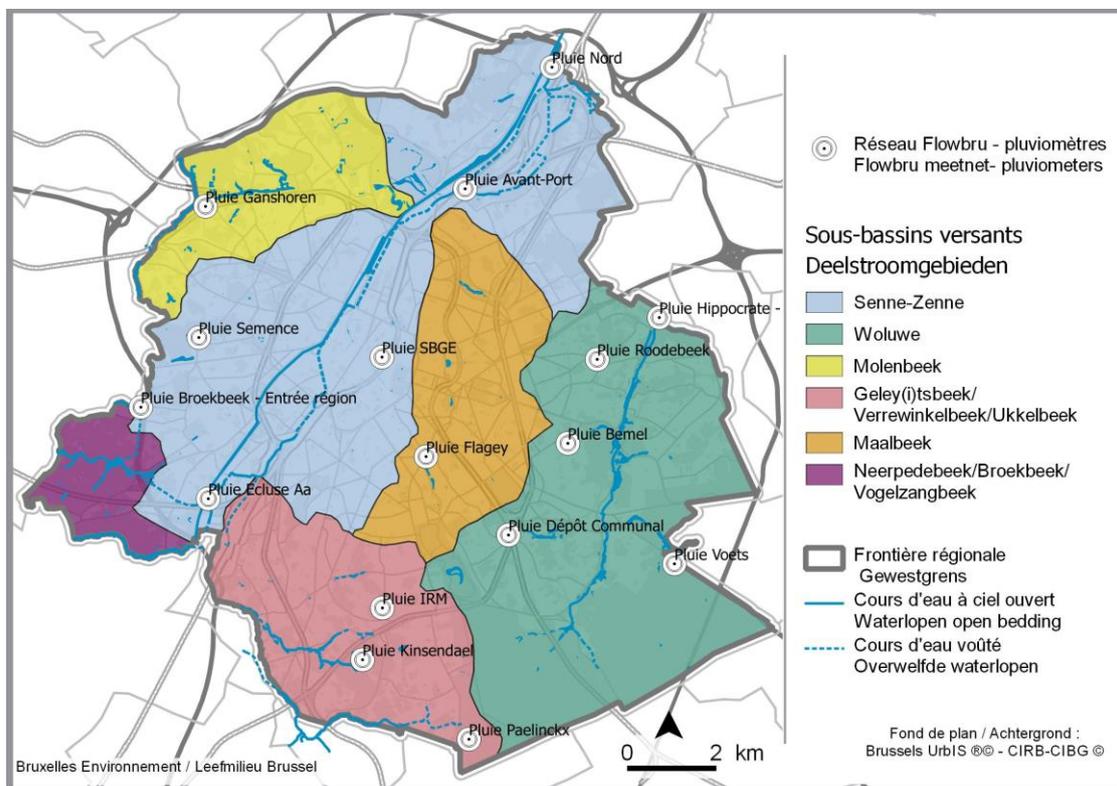
À l'aide des mesures de précipitations du réseau de pluviomètres Flowbru, nous pouvons calculer avec précision la période de retour des précipitations associées aux données d'inondation collectées et vérifier ainsi que les données d'inondation correspondent bien à une précipitation importante (**période de retour ≥ 10 ans**).

Étant donné que le réseau Flowbru n'existe que depuis 2007, seules les observations d'inondation effectuées à partir de 2007 peuvent être utilisées pour cette analyse (les bases de données du SIAMU et de VIVAQUA).

Les périodes de retour ont été calculées pour chaque sous-bassin versant. La RBC compte six sous-bassins versant : (i) la Senne, (ii) la Woluwe, (iii) le Molenbeek, (iv) le Maelbeek, (v) le Geley(i)tsbeek/Verrewinkelbeek/Ukkelbeek et (vi) le Neerpedebeek/Broekbeek/Vogelzangbeek.

Les 16 pluviomètres ont été associés aux sous-bassins versant via la méthode des polygones de Thiessen (ou diagramme de Voronoï). Il y a ainsi au moins deux pluviomètres par sous-bassin versant et les précipitations qui tombent juste en dehors du bassin versant sont également prises en compte. Les observations d'inondations ont également été reliées à chaque bassin versant et la période de retour des précipitations a ainsi pu être associée à chaque observation d'inondation.

Carte 1 : Les sous-bassins versants de la RBC et la localisation des pluviomètres (réseau Flowbru - SBGE)



5. Evènements majeurs de précipitations et inondations observées

Entre 2007 et 2017, il y a eu 19 épisodes d'inondation pour lesquels la période de retour des précipitations à l'origine était supérieure ou égale à 10 ans.



Tableau 2 : Les inondations avec une période de retour de précipitations ≥ 10 ans et le nombre d'observations par sous-bassin versant

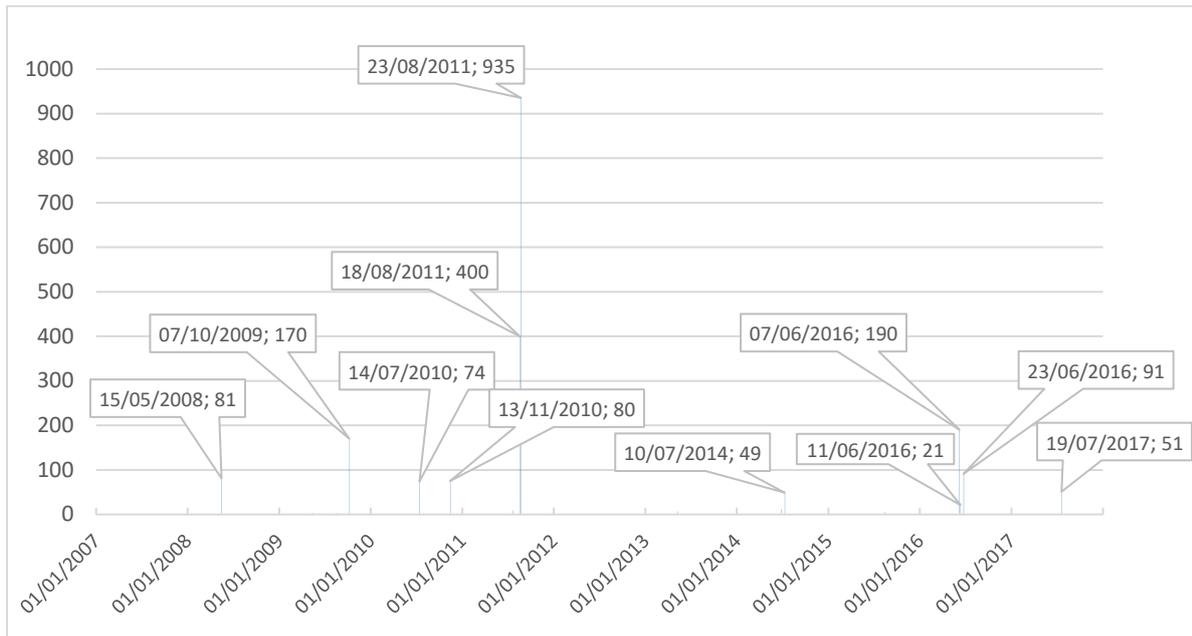
(PR = période de retour (en années), # = nombre d'observations d'inondation, type d'inondation : pluviale (plu), fluviale (flu), infrastructures aquifères artificielles (réseaux d'égouts) (égouts))

Observations d'inondations et période de retour par sous-bassin versant															
Date de l'inondation	PR (max.)	Type d'inondation	# total d'observations « significatives »	Woluwe		Geley(i)tsbeek/V errewinkelbeek/ Ukkelbeek		Neerpedebeek /Broekbeek/Vo gelzangbeek		Molenbeek		Senne		Maelbeek	
				PR	#	PR	#	PR	#	PR	#	PR	#	PR	#
15/05/2008	15	plu, égouts	81	0		0		0		15	11	15	66	15	4
14/05/2009 - 15/05/2009	100	plu, égouts	3	100	3	0		0		2	6	2	65	2	6
20/08/2009	15	plu, égouts	3	2		15	1	15		5		15	2	5	
07/10/2009 - 08/10/2009	30	plu, égouts	170	30	62	20	67	2		0	3	2	49	30	41
14/07/2010	30	plu, égouts	74	30	8	10	61	2		2		2	5	15	5
16/08/2010	10	plu, égouts	1	5	1	10	1	2		2		2	2	2	
13/11/2010 - 14/11/2010	2/ 27 ⁶	plu, égouts, flu	80	2/ 24	8	2/ 22	62	2/ 22		2/ 27		2/ 27	5	2/ 27	5
21/07/2011	100	plu, égouts	9	100	5	0		0		0		0		100	4
18/08/2011	200	plu, égouts, flu	400	200	315	200	7	5		50	63	50	11	15	4
23/08/2011	200	plu, égouts, flu	935	200	826	100		2		5	2	50	37	50	72
20/05/2012	30	plu, égouts, flu	1	0		30		30		2	35	30	1	0	
08/05/2013	10	plu, égouts	7	0		10		10		0		10	7	0	1
28/06/2014 - 29/06/2014	40	plu, égouts	12	5	2	5	1	0		40	7	40	5	2	3
10/07/2014 - 11/07/2014	25	plu, égouts	49	15		2		0		25	11	25	16	15	22
13/08/2015 - 14/08/2015	10	plu, égouts	6	10	6	0		0		0		2		5	2
07/06/2016 - 08/06/2016	200	plu, égouts & flu	190	200	84	50	21	50	11	2	8	50	66	200	8
11/06/2016	40	plu, égouts	21	2		40	11	0		0		30	1	30	9
23/06/2016 - 24/06/2016	200	plu, égouts & flu	91	0		2		50	4	200	48	200	39	0	
19/07/2017 - 20/07/2017	200	plu, égouts	51	5		2		2		30	3	200	45	50	3

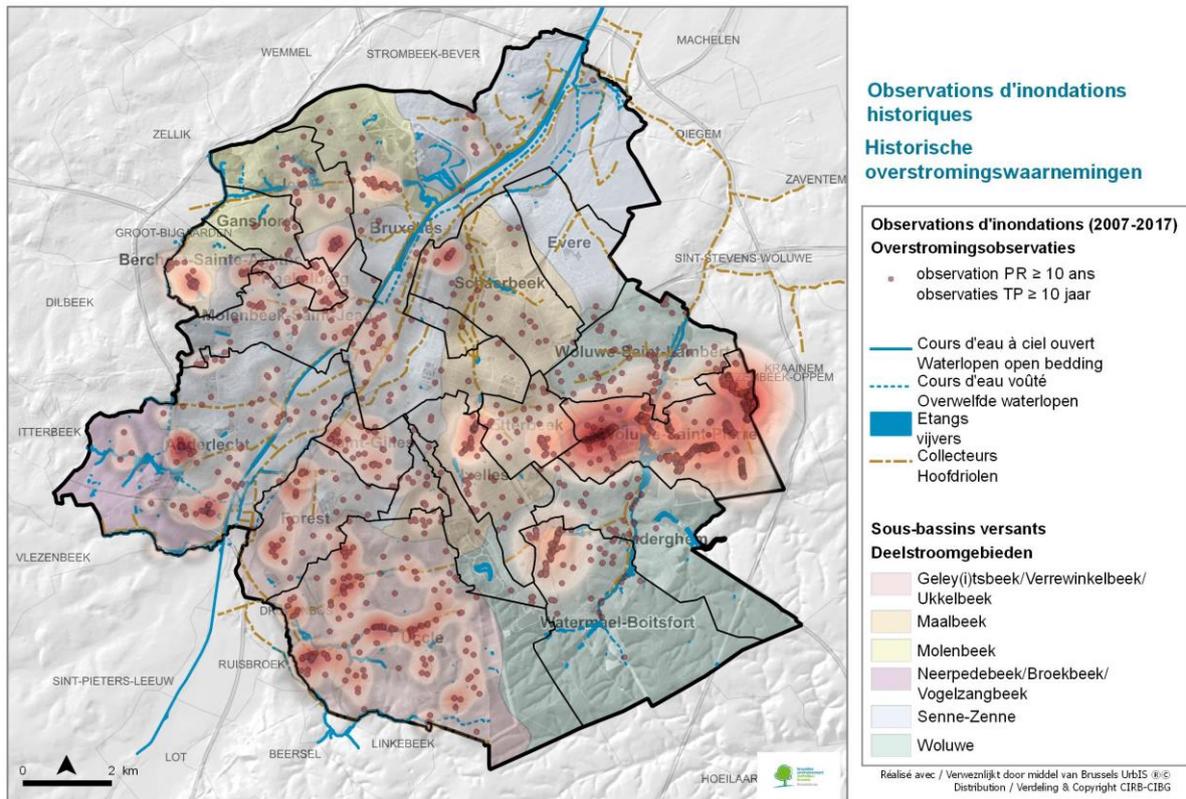
⁶ La période de retour est de 22 à 27 ans pour une période de précipitations de 5 jours.



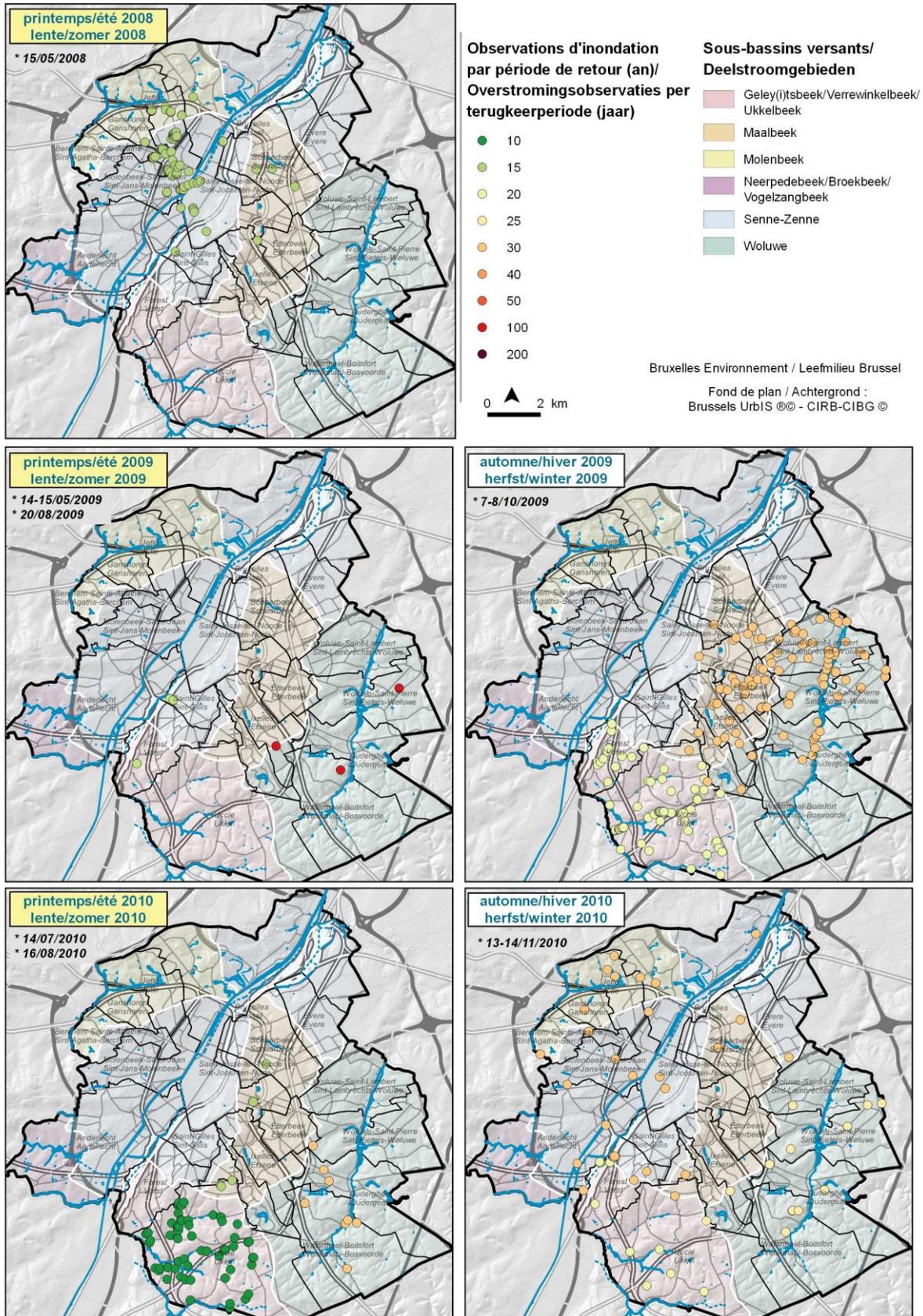
Figure 4 : Nombre total d'observations par épisode d'inondation, pour les précipitations avec PR ≥ 10 ans

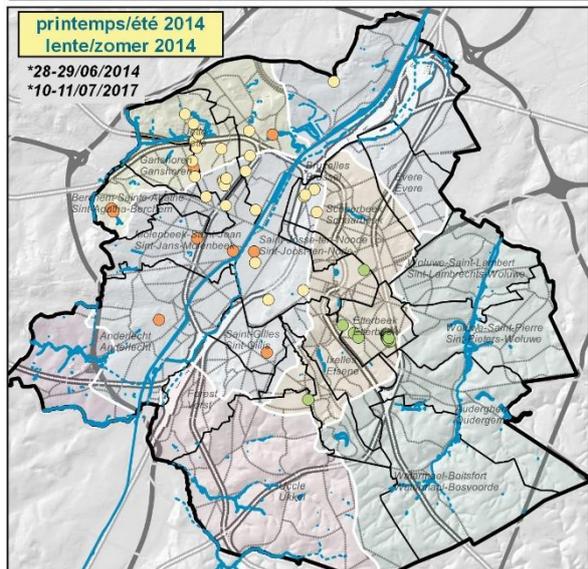
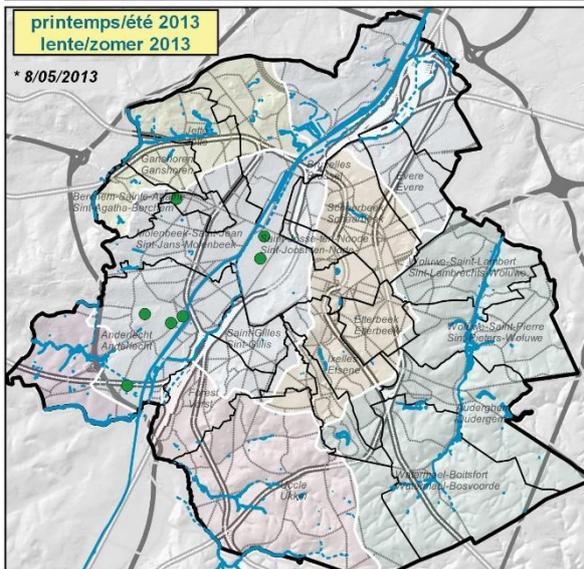
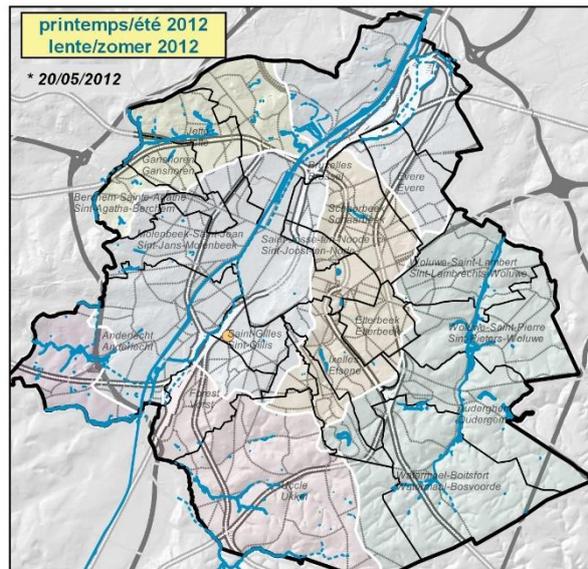
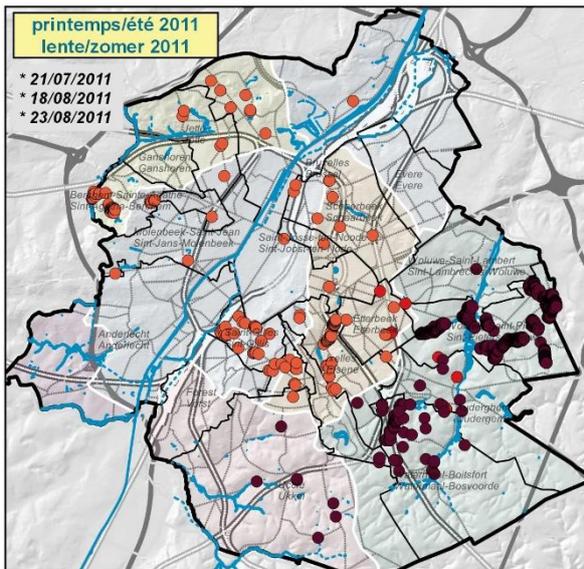


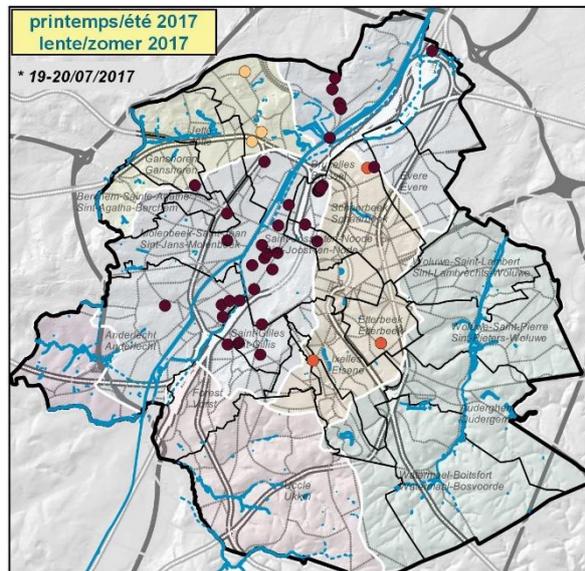
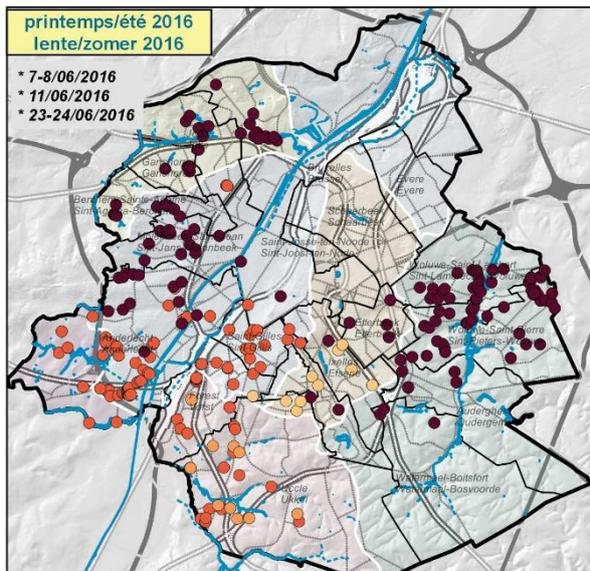
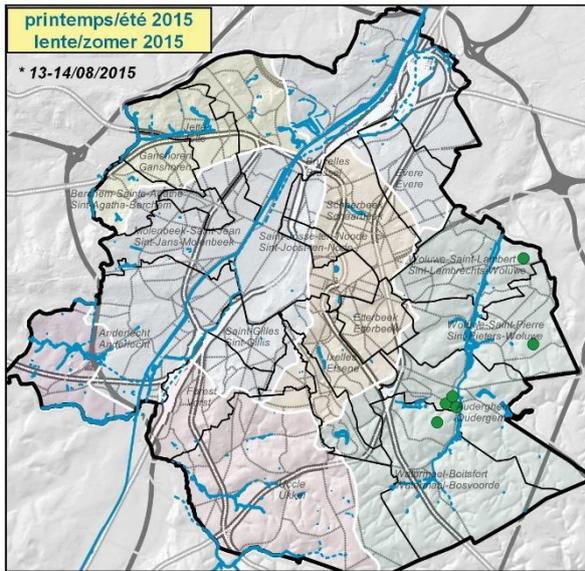
Carte 2 : Observations d'inondations significatives (précipitations avec PR ≥ 10 ans) pour la période 2007-2017



Carte 3: Cartes des observations d'inondations et période de retour des précipitations associées, par an et par saison







Sur la période 2007-2017, 19 inondations significatives ont été recensées en RBC. Les inondations se sont essentiellement produites pendant la période printemps-été (17). Les inondations les plus importantes ont eu lieu le 23 août 2011, avec une période de retour maximale de localement 200 ans et 935 signalements d'inondations, et le 18 août 2011, avec une période de retour maximale de localement 200 ans et 400 signalements d'inondations. D'autres inondations importantes ont eu lieu les 7 et 8 juin 2016 et les 23 et 24 juin 2016 (dans les deux cas avec une période de retour localement de 200 ans) ainsi que les 7 et 8 octobre 2009 (avec une période de retour localement de 30 ans).

Ces inondations sont dues à la concentration rapide du ruissellement des eaux pluviales ou à la saturation des réseaux d'égouts. En 2011, 2012 et 2016, il y a aussi eu des inondations fluviales en plus des inondations pluviales. Le 18 août 2011 et le 20 mai 2012, le Molenbeek est sorti de son lit. Le 23 août 2011, la Woluwe est entrée en crue. Les 7 et 8 juin 2016, le Vogelzangbeek, le Neerpedebeek et la Woluwe sont sortis de leur lit. Et le Neerpedebeek est de nouveau entré en crue le 23 juin 2016 (voir tableau 2 et photos aux pages 21-24).

Les 13 et 14 novembre 2010, plusieurs rivières belges sont sorties de leur lit après une longue période de précipitations. En RBC, les niveaux d'eau de la Senne et du Canal étaient élevés, mais la zone a été

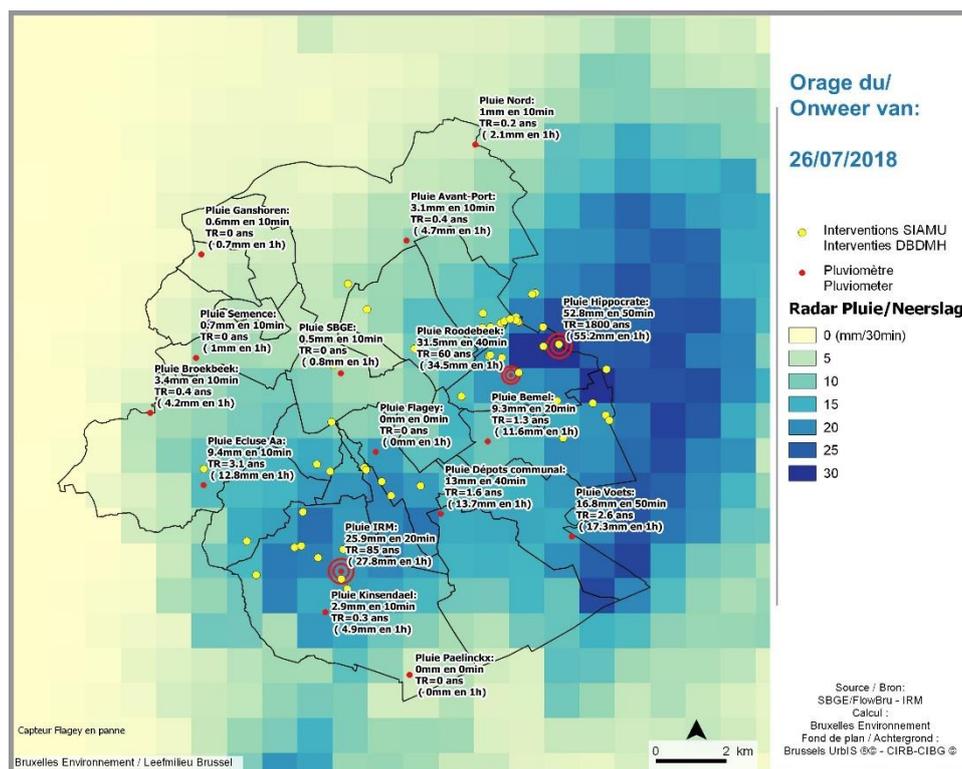


protégée des inondations en dérivant les eaux de la Senne vers le Canal, en amont (à Lembeek) et à Anderlecht (dérivation Aa) (voir photos aux pages 21 et 22).

Ces données historiques montrent que la RBC est vulnérable aux inondations. Les inondations pluviales peuvent être très locales. En cas de période de précipitations plus extrêmes et de période de retour (PR) plus élevée, les observations d'inondations sont aussi clairement plus nombreuses. Une courte période de précipitations abondantes provoque plus d'inondations pluviales et d'inondations dues aux réseaux d'égouts. Pour quelques averses importantes, il n'y a aucune observation dans certains sous-bassins versants (cf. données en vert dans le tableau 2). Cela peut s'expliquer par le fait que la zone a été protégée des inondations ou par le fait qu'il n'y a eu aucun signalement dans ces zones. Pour quelques averses plus faibles, non significatives (PR < 10 ans), il y a des signalements d'inondations (cf. données en rouge dans le tableau 2). Ces inondations ne s'expliquent pas par une longue période de précipitations intenses. Cela peut par contre s'expliquer par un défaut local du réseau d'égouts qui ne pouvait pas absorber ces petites précipitations ou par une dépression locale vers laquelle ruissellent des eaux pluviales ou par le fait que les précipitations étaient si locales qu'elles sont tombées de façon intense entre les pluviomètres et qu'aucune précipitation intense au niveau des pluviomètres n'ait pu être enregistrée.

Par exemple, la carte 4 montre la corrélation entre les données de précipitations et les données d'inondations lors d'une inondation survenue en 2018. Les zones enregistrant des précipitations abondantes (en bleu foncé sur l'image radar, avec une valeur pluviométrique plus élevée) correspondent aux interventions des pompiers (SIAMU).

Carte 4 : Illustration du lien entre les données de précipitations (image radar et pluviomètres) et les données d'inondations (localisation des inondations)



Les inondations fluviales sont moins fréquentes en RBC. Elles sont souvent accompagnées d'inondations pluviales et d'inondations dues aux réseaux d'égouts. Les eaux ruissellent vers les rivières situées en vallée (ou les rejoignent via les déversoirs d'orage du réseau d'égouttage) et celles-ci sortent de leur lit.



6. Les inondations prévues dans le futur et leurs conséquences

L'impact du changement climatique sur les inondations

Les différentes études sur l'effet potentiel du changement climatique qui ont été réalisées par la RBC (IRM, 2015 ; © FACTOR X – ECORES – TEC, 2012) prédisent, d'une part, une diminution des précipitations en été mais des précipitations plus intenses, et d'autre part, une augmentation de la durée des précipitations en hiver. Si ces tendances se confirment, le risque d'inondations augmentera considérablement⁷.

Impact de l'urbanisation continue et des modifications apportées au réseau hydrographique naturel

Du fait de la forte urbanisation de la RBC, près de la moitié des sols sont imperméables (47 % en 2006⁸) et les eaux de pluie ne peuvent plus s'y infiltrer. Les eaux pluviales atterrissent dans le réseau d'égouts, mais la capacité de stockage et d'évacuation n'est pas adaptée. Résultat : les égouts débordent. Le réseau d'égouttage en RBC est de type « unitaire », c'est-à-dire qu'il recueille à la fois les eaux usées et les eaux pluviales.

Outre l'augmentation du taux d'imperméabilisation des sols, le réseau hydrographique a aussi fortement changé au cours de l'histoire, essentiellement pour des raisons sanitaires et urbanistiques, mais aussi à cause des inondations, ce qui a eu pour conséquence que le problème s'est déplacé. Bon nombre de cours d'eau et étangs ont été déviés, canalisés, voûtés, interrompus, asséchés, voire enfouis.

À cause de ces modifications majeures et de ce morcellement du réseau hydrographique, le drainage naturel et la capacité de rétention des eaux diminuent, ce qui provoque des inondations.

Les bassins d'orage aménagés en RBC déchargent une partie du réseau d'égouts en stockant temporairement les eaux. Mais comme des inondations se produisent encore, force est de constater que ces bassins d'orage sont encore insuffisants dans certaines vallées.

On s'attend aussi à une intensification de l'urbanisation du fait de la croissance démographique et donc à une augmentation constante du taux d'imperméabilisation des sols.

Le Plan de Gestion des Risques d'Inondation de la RBC reprend quelques mesures pour réduire le risque d'inondation. En restaurant le cycle naturel de l'eau, en contrant la perte potentielle de surfaces d'infiltration, par les mesures compensatoires (bassins de rétention, réservoirs d'eau, etc.) imposées dans le cadre de projets de nouvelle construction (« Maillage Pluie »). À travers une amélioration du réseau d'égouttage, afin de pallier la surcharge trop fréquente des égouts lors de pluies abondantes (« Maillage Gris »). Et en restaurant la continuité du réseau hydrographique⁹.

Conséquences négatives potentielles des inondations dans le futur

Il ressort de l'analyse des observations d'inondations historiques des 10 dernières années (tableau 2 et cartes 2 et 3) que des inondations pluviales et des inondations dues aux réseaux d'égouts se sont produites dans chaque sous-bassin versant de la RBC. Au cours des 10 dernières années, des inondations fluviales ont eu lieu dans trois sous-bassins versants, à savoir ceux de la Woluwe, du Molenbeek et du Neerpedebeek/Vogelzangbeek.

Étant donné que la période de retour (PR \geq 10 ans) a été utilisée comme critère significatif et compte tenu des projections climatiques et de l'intensification de l'urbanisation dans la région, on s'attend à ce que des inondations se reproduisent encore à l'avenir et à ce qu'elles aient aussi dans le futur des conséquences négatives potentielles pour la santé humaine, l'environnement, le patrimoine culturel et l'activité économique.

Bruxelles est une ville où tout le territoire est densément peuplé, traversée par de nombreux axes de transport, où il y a des zones d'activité économique, un patrimoine culturel et des sites naturels protégés

⁷ Voir aussi le Plan de Gestion de l'Eau de la RBC 2016-2021, points 2.1.3.6 et 2.5.1.2.

<https://environnement.brussels/thematiques/eau/plan-de-gestion-de-leau/plan-de-gestion-de-leau-2016-2021>

⁸ ULB/IGEAT, 2006 "Etude de l'évolution de l'imperméabilisation du sol en Région de Bruxelles-Capitale", S. Vanhuyse, J. Depireux, E. Wolff,

⁹ Plan de Gestion de l'Eau de la RBC 2016-2021, chapitre 6, axe 5. <https://environnement.brussels/thematiques/eau/plan-de-gestion-de-leau/plan-de-gestion-de-leau-2016-2021>



(Natura 2000 et captages d'eau potable). Bref, c'est une région où les conséquences des inondations peuvent être très diverses.

Si nous croisons ces données avec les inondations historiques et toujours considérées comme probables, nous obtenons les cartes de dommages. Les inondations pluviales et surtout celles dues à la saturation des réseaux d'égouts ont eu, dans chaque sous-bassin versant, des conséquences négatives. Les inondations fluviales ayant également eu des conséquences négatives se sont quant à elle produites dans trois sous-bassins versants, à savoir ceux de la Woluwe, du Molenbeek et du Neerpedebeek/Vogelzangbeek, et sont susceptibles de se répéter à l'avenir.



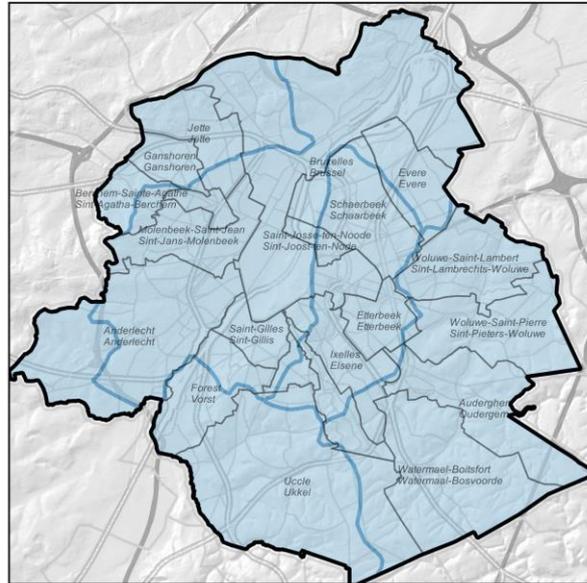
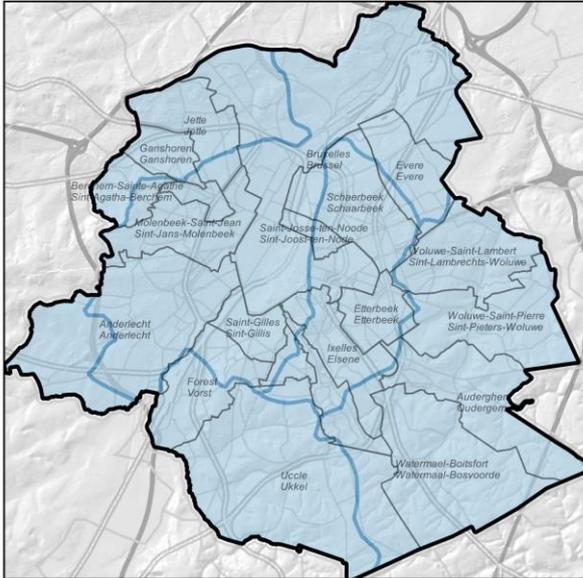
Carte 5 :

Carte des sinistres dus aux inondations pluviales et aux refoulements d'égouts

Schadekaart door pluviële overstromingen en overstromingen van rioleringsstelsel

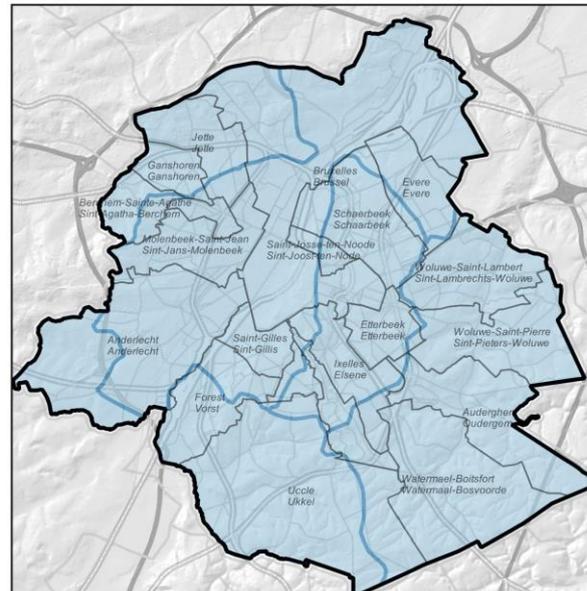
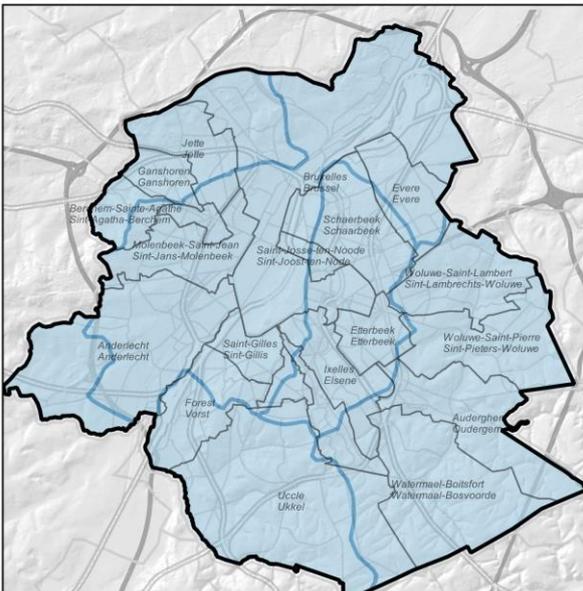
Activité économique
Economische bedrijvigheid

Santé humaine
Gezondheid van de mens



Environnement
Milieu

Patrimoine culturel
Cultureel erfgoed



- Dommage potentiel
Potentiële schade
- Pas de dommage potentiel
Geen potentiële schade
- Sous-bassins versants
Deelstroomgebieden

Bruxelles Environnement / Leefmilieu Brussel

0 2 km

Fond de plan / Achtergrond :
Brussels UrbIS © - CIRB-CIBG ©
© IGN-NGI

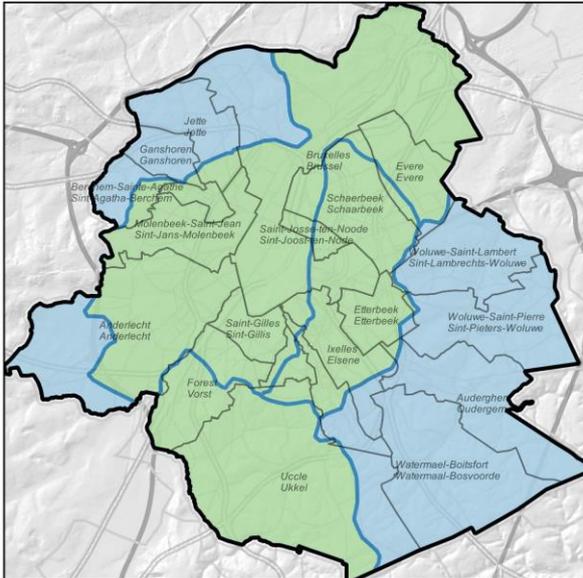


Carte 6 :

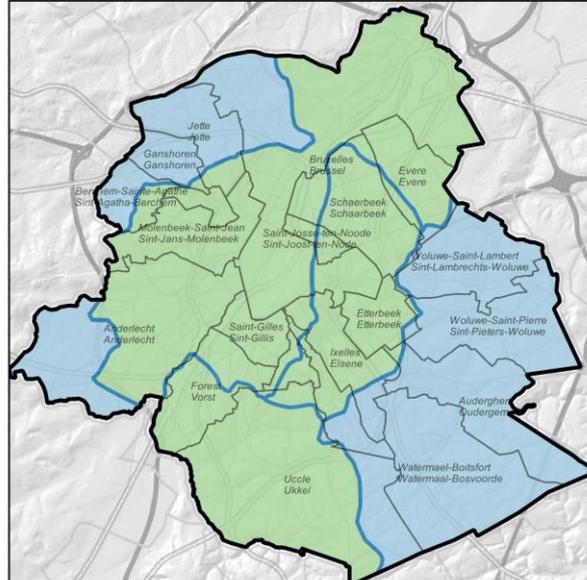
Carte des sinistres dus aux inondations fluviales

Schadekaart door fluviatiele overstromingen

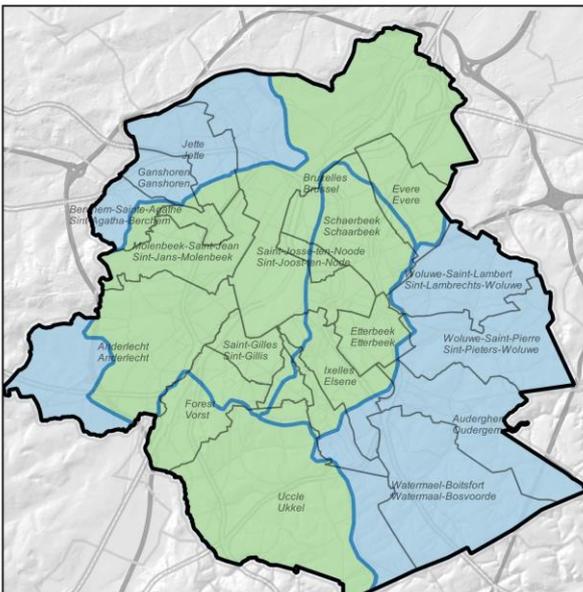
Activité économique
Economische bedrijvigheid



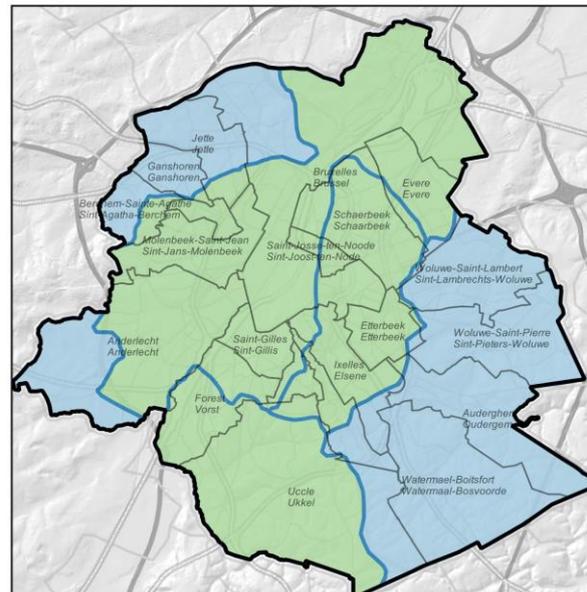
Santé humaine
Gezondheid van de mens



Environnement
Milieu



Patrimoine culturel
Cultureel erfgoed



- Dommage potentiel
Potentiële schade
- Pas de dommage potentiel
Geen potentiële schade
- Sous-bassins versants
Deelstroomgebieden

Bruxelles Environnement / Leefmilieu Brussel

0 2 km

Fond de plan / Achtergrond :
Brussels UrbIS © - CIRB-CIBG ©
© IGN-NGI



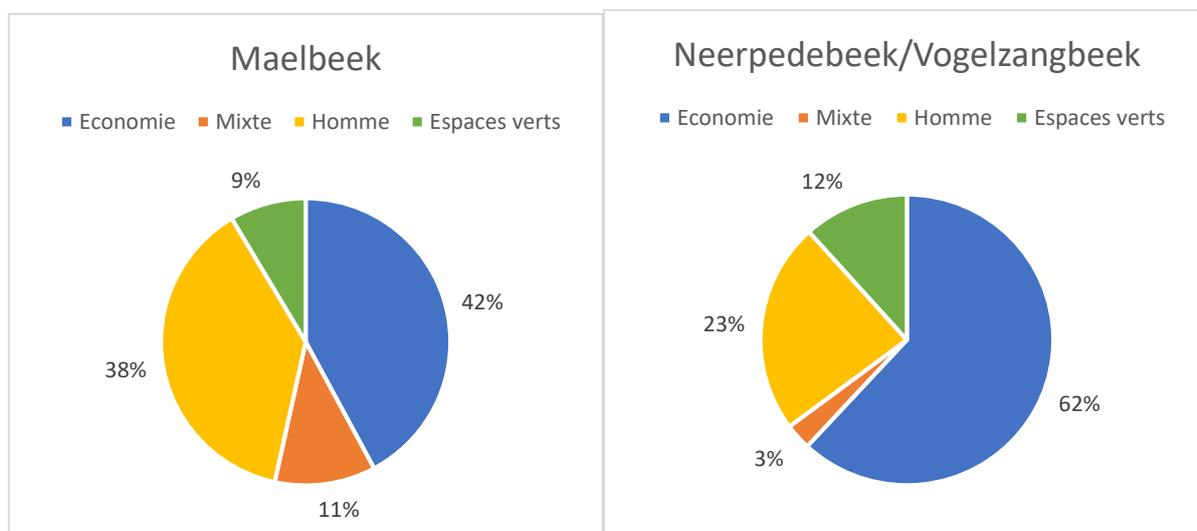
Le risque d'inondation est présent dans tout le territoire. Aucune conséquence potentielle ne peut donc être exclue dans cette analyse.

Les affectations des différentes parcelles varient d'un sous-bassin versant à l'autre. Les différentes affectations sont indiquées dans le Plan régional d'Affectation du Sol (PRAS¹⁰) et servent au calcul de risque. Les résultats sont présentés à la figure 5. Pour chaque sous-bassin hydrographique, le pourcentage de superficie d'affectation est indiqué pour les catégories suivantes :

- **Économie** : zones d'industries urbaines, zones agricoles, zones d'activités portuaires et de transport, zones de chemin de fer, zones administratives, zones d'entreprises en milieu urbain, zones d'équipements d'intérêt collectif ou de service public et les voiries (ce dernier point ne figure pas dans le PRAS et a été ajouté ici)
- **Mixte** : zones mixtes, zones de forte mixité, zones d'intérêt régional, zones de réserve foncière, zones de cimetières
- **Homme** : zones d'habitation, zones d'habitation à prédominance résidentielle, zones de sports ou de loisirs de plein air
- **Espaces verts (nature)** : zones de parcs, zones vertes, zones vertes de haute valeur biologique, zones forestières, domaine royal, surface en eaux

Ce résultat indique le pourcentage des différentes catégories d'affectation qui présentent un risque d'inondation potentiel. Le pourcentage pour l'affectation économique est le plus important (62 %) dans le sous-bassin versant du Neerpedebeek/Vogelzangbeek. Le pourcentage de risques potentiels pour la population est le plus important (51 %) dans le sous-bassin versant du Geley(i)tsbeek/Verrewinkelbeek/Ukkelbeek. Le pourcentage pour les espaces verts est le plus important (41 %) dans le sous-bassin versant de la Woluwe.

Figure 5 : Le pourcentage des différentes catégories d'affectation pour chaque sous-bassin versant

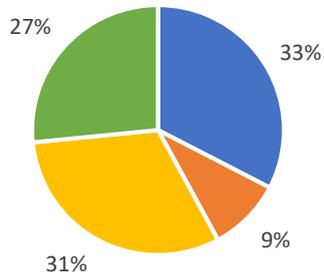


¹⁰ Plan régional d'Affectation du Sol (PRAS), approuvé par l'arrêté du Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale du 3 mai 2001 <https://urbanisme.irisnet.be/lesreglesdujeu/les-plans-d-affectation-du-sol/le-plan-regional-d-affectation-du-sol-pras>



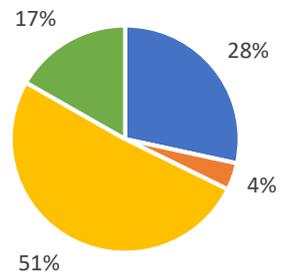
Molenbeek

■ Economie ■ Mixte ■ Homme ■ Espaces verts



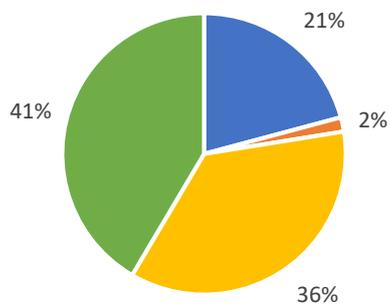
Geley(i)tsbeek/Verrewinkelbeek/Ukkel beek

■ Economie ■ Mixte ■ Homme ■ Espaces verts



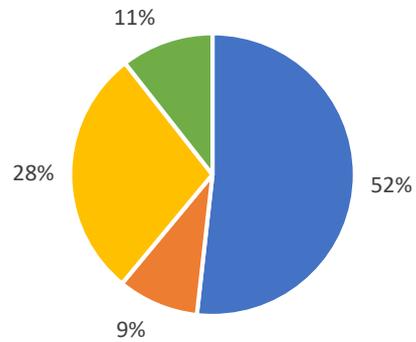
Woluwe

■ Economie ■ Mixte ■ Homme ■ Espaces verts



Senne

■ Economie ■ Mixte ■ Homme ■ Espaces verts



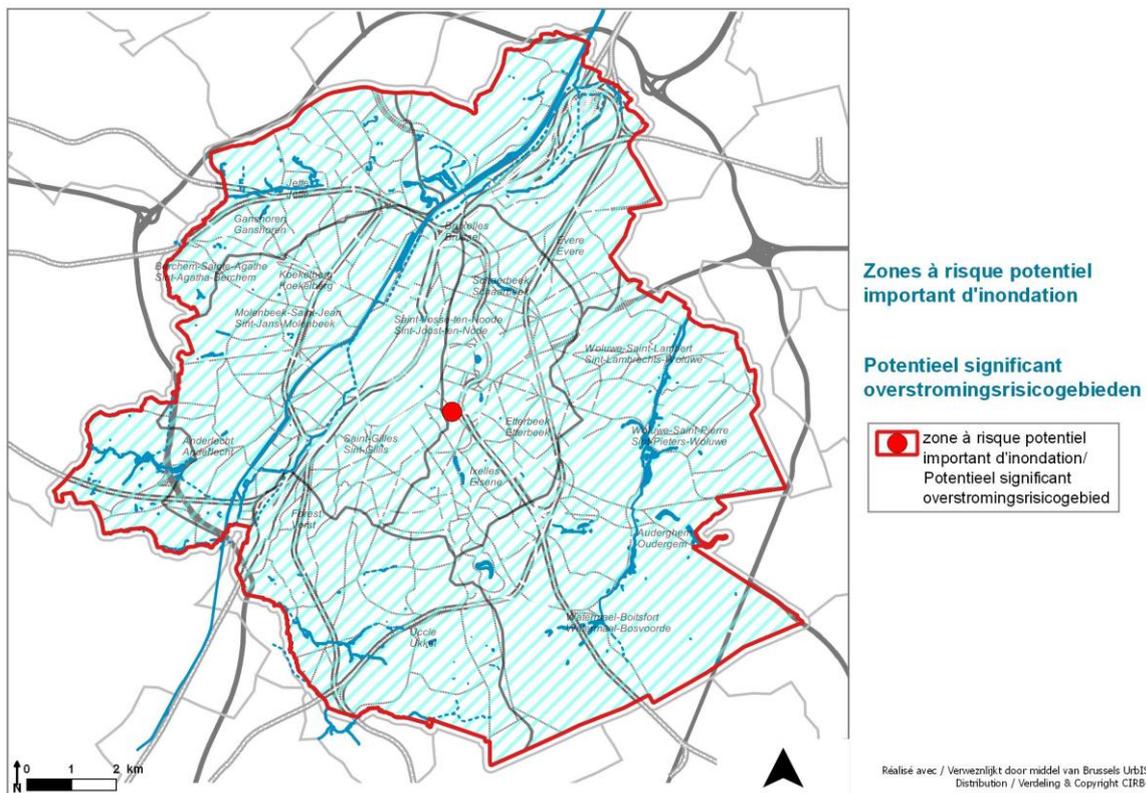
4. DÉSIGNATION DES ZONES À RISQUE POTENTIEL IMPORTANT D'INONDATION

L'article 5 de la directive sur les inondations dispose qu'il faut déterminer les zones pour lesquelles des risques potentiels importants d'inondation existent ou pour lesquelles la matérialisation de ces risques peut être considérée comme probable à l'avenir (*Areas of Potential Significant Flood Risk*, APSFR). L'analyse précédente montre qu'il y a un risque important d'inondation dans chaque sous-bassin versant.

Compte tenu de la localisation de ces inondations historiques, de leur période de retour (au moins une fois tous les 10 ans) et du fait qu'on s'attend à ce que d'autres inondations se produisent à l'avenir, toute la zone est potentiellement vulnérable aux inondations. Des inondations se reproduiront à l'avenir, lesquelles auront aussi des conséquences négatives potentielles pour la santé humaine, l'environnement, le patrimoine culturel et l'activité économique.

Toute la Région de Bruxelles-Capitale est répertoriée comme zone à risque potentiel important d'inondation.

Carte 7 : Zone à risque potentiel important d'inondation



5. PHOTOS DES INONDATIONS

- Photos de l'inondation du 14 novembre 2010



Figure 6 : Senne (Anderlecht) : au-dessus : le 14/11/2010 ; en dessous : par temps sec (le 21/07/2015) (Source: Bruxelles Environnement)





Figure 7 : Senne (Anderlecht) : au-dessus : le 14/11/2010 ; en dessous : par temps sec (le 20/03/2017) (Source: Bruxelles Environnement)



Figure 8: Le Canal (Source: Bruxelles Environnement)



- Photos de l'inondation du 23 août 2011



Figure 9 : Les inondations à Woluwe-Saint-Lambert (Source: Bruxelles Environnement)



- Photos de l'inondation des 7 et 8 juin 2016



Figure 10 : Les inondations à Anderlecht (Source: Bruxelles Environnement)



6. SOURCES

ARRETE DU GOUVERNEMENT DE LA REGION DE BRUXELLES-CAPITALE du 24 septembre 2010 relatif à l'évaluation et à la gestion des risques d'inondation. MB du 05.10.2010 p.5996459969. 6 pp.

Disponible sur :

http://www.ejustice.just.fgov.be/cgi_loi/change_lg.pl?language=fr&la=F&cn=2010092402&table_na%20me=loi

BRUXELLES ENVIRONNEMENT, janvier 2017. « Plan de gestion de l'eau de la Région de Bruxelles-Capitale 2016-2021 ». 480 pp. Disponible sur :
http://document.environnement.brussels/opac_css/electfile/RAP_Eau_PGE2016-2021_FR.pdf ou
<https://environnement.brussels/thematiques/eau/plan-de-gestion-de-leau/plan-de-gestion-de-leau-2016-2021>

BRUXELLES ENVIRONNEMENT, 2018. « L'état de l'environnement, Thème Eau et environnement aquatique, « Focus : Eaux pluviales et inondations ». Disponible sur:
http://document.leefmilieu.brussels/doc_num.php?explnum_id=5383

BRUXELLES ENVIRONNEMENT, juin 2016. « Plan Régional Air-Climat-Energie ». 185 pp. Disponible sur :
http://document.environnement.brussels/opac_css/electfile/PLAN_AIR_CLIMAT_ENERGIE_FR_D_EF.pdf

DIRECTIVE 2007/60/CE DU PARLEMENT EUROPEEN ET DU CONSEIL du 23 octobre 2007 relative à l'évaluation et à la gestion des risques d'inondation. JO L 288/27-34 du 6.11.2007, 8 pp. Disponible sur : <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/PDF/?uri=CELEX:32007L0060&qid=1544606592564&from=EN>

EUROPEAN COMMISSION, Guidance for Reporting under the Floods Directive, Technical Report – 2013 -071. 72pp. Disponible sur :
http://cdr.eionet.europa.eu/help/Floods/Floods_603_2016/resources/Floods%20Reporting%20guidance%20final.pdf

FACTOR X – ECORES – TEC, octobre 2012. « L'adaptation au changement climatique en Région de Bruxelles-Capitale : élaboration d'une étude préalable à la rédaction d'un plan régional d'adaptation ». Etude réalisée pour le compte de Bruxelles Environnement. 252 pp. Disponible sur :
http://document.environnement.brussels/opac_css/electfile/Airclimat%20Etude%20ChgtClimatiqueRBC

INSTITUT ROYAL METEOROLOGIQUE DE BELGIQUE (IRM), mai 2015. « Vigilance Climatique 2015 ». 87 pp. Disponible sur :
http://www.meteo.be/resources/20150508vigilanceoogklimaat/vigilance_climatique_IRM_2015_WEB_FR_BAT.pdf

ULB-IGEAT – VANHUYSSSE S., DEPIREUX J., WOLFF E., 2006. « Etude de l'évolution de l'imperméabilisation du sol en Région de Bruxelles-Capitale ». Etude réalisée pour le compte du Ministère de la Région de Bruxelles-Capitale, Administration de l'Équipement et des Déplacements, Direction de l'Eau. 60 pp. Disponible sur :
http://document.environnement.brussels/opac_css/electfile/STUD_2006_ImpermeabiliteSolsRBC

VAN DE VYVER, H., 2015. « Bayesian estimation of rainfall intensity-duration-frequency relationships ». Journal of Hydrology 529, 1451–1463 pp.



Rédaction: BEKE Elise

Comité de lecture: ANTOINE Michaël, BINON Martin, THIENPONT Alice

Date: décembre 2018

