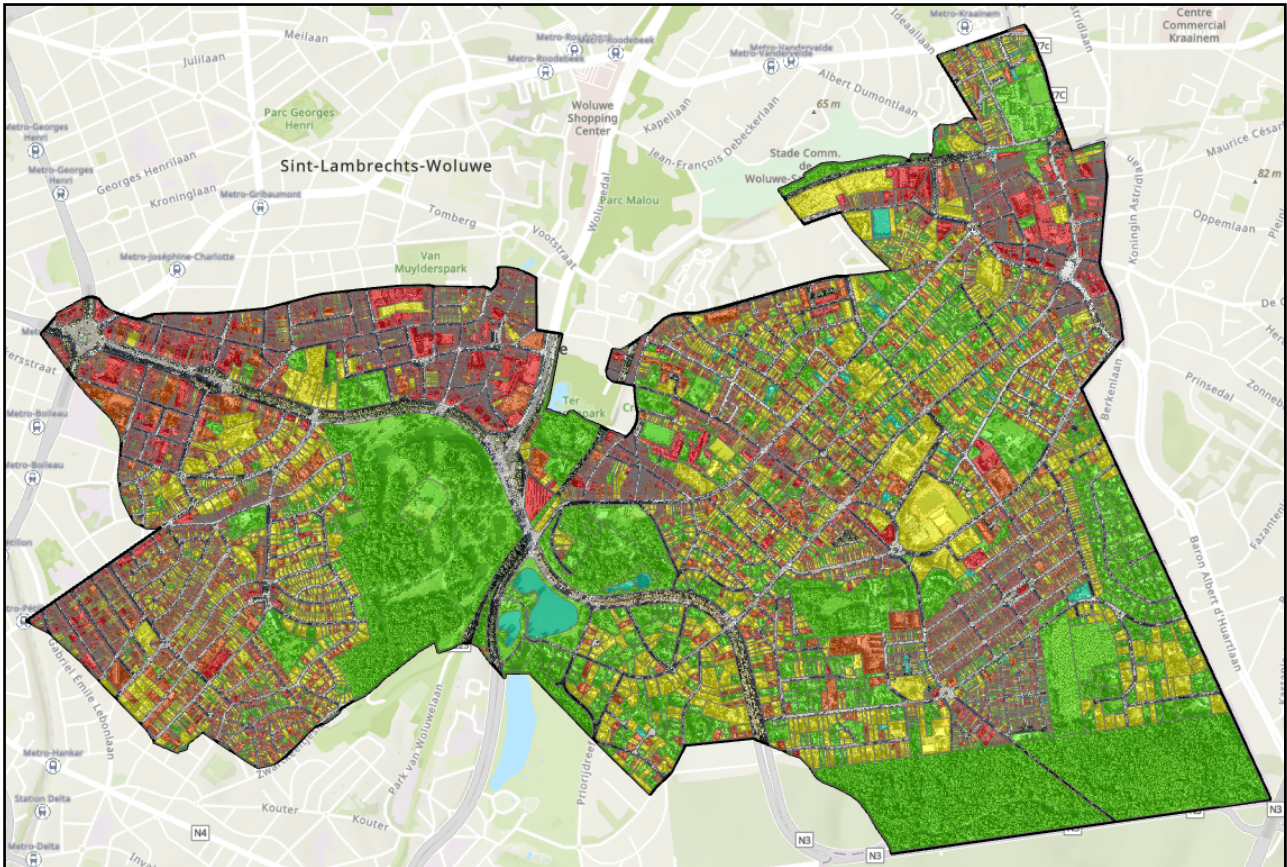


# Commune de Woluwe Saint Pierre



## ÉTUDE DU POTENTIEL DE DECONNEXION DES EAUX PLUVIALES



DATE	MODIFICATION	REDACTION	VERIFICATION
23 JUN 2023	EDITION ORIGINALE	HL/AP	TB
13 JUILLET 2023	PRISE EN COMPTE DES MODIFICATIONS DE LA COLLECTIVITE	AP	TB



## TABLE DES MATIERES

<b>PREAMBULE</b> .....	<b>3</b>
<b>I. CONTEXTE GENERAL DE L'ETUDE</b> .....	<b>4</b>
1. LOCALISATION ET CONTEXTE DU SECTEUR D'ETUDE .....	4
2. LA GESTION INTEGREE DES EAUX PLUVIALES (GIEP) .....	4
<i>Qu'est-ce que la GIEP</i> .....	4
<i>Stratégie</i> .....	6
3. DEFINITION DU POTENTIEL DE DECONNEXION .....	7
<b>II. METHODOLOGIE DE L'ETUDE ODEC</b> .....	<b>8</b>
1. LES CRITERES D'ANALYSE NUMERIQUE DU POTENTIEL DE DECONNEXION .....	8
<i>L'imperméabilisation de la parcelle</i> .....	8
<i>Le front-à-rue (FAR)</i> .....	9
<i>La valeur de la pente</i> .....	10
<i>La pente favorable ou défavorable</i> .....	11
2. VISITES DU TERRITOIRE DE L'ETUDE .....	13
<i>Potentiel de déconnexion « facile »</i> .....	13
<i>Potentiel de déconnexion « Moyennement facile »</i> .....	14
<i>Potentiel de déconnexion « Difficile »</i> .....	14
<i>Potentiel de déconnexion « Très difficile »</i> .....	15
<b>III. RESULTATS ET INTERPRETATIONS</b> .....	<b>16</b>
1. CARTOGRAPHIES DU POTENTIEL DE DECONNEXION .....	16
2. POTENTIEL DE DECONNEXION DU DOMAINE PUBLIC .....	17
3. POTENTIEL DE DECONNEXION DU DOMAINE PRIVE .....	19
4. SYNTHESE GLOBALE .....	21
5. ESTIMATION DES COUTS DE TRAVAUX .....	22
<b>IV. CONCLUSION GENERALE ET PERSPECTIVES</b> .....	<b>24</b>
<b>V. ANNEXE : LA BOITE A OUTILS GIEP</b> .....	<b>28</b>
1. JARDINS DE PLUIE .....	29
2. STRUCTURES DRAINANTES .....	30
3. TOITURES STOCKANTES .....	32
4. ECHELLES D'EAU (OU ECHELLES D'O) .....	33
5. ENTRETIEN .....	35

## PREAMBULE

Afin de pouvoir bénéficier des avantages et intérêts de la déconnexion des eaux pluviales, la commune de Woluwe Saint Pierre a lancé en 2021 une étude portant sur :

- l'étude du potentiel de déconnexion de 2 secteurs (environ 25 ha) jugés représentatifs du territoire communal,
- des actions de formation et de sensibilisation du personnel des services communaux,
- la réalisation d'un projet participatif,
- la réalisation de fiches types, véritable boîte à outils, technique et détaillée pour décrire concrètement comment déconnecter des surfaces actives.

Cette étude en a conclu à des secteurs très urbains plutôt difficiles à déconnecter, mais un intérêt réel de l'application d'une stratégie de déconnexion des eaux pluviales, au service de la qualité de vie et de la lutte contre les inondations.

L'objectif de la présente étude est de déployer l'étude du potentiel de déconnexion sur la totalité du territoire communal, soit 894 ha, pour identifier et sectoriser le potentiel de déconnexion des surfaces publiques et privées.

## I. CONTEXTE GENERAL DE L'ETUDE

### 1. Localisation et contexte du secteur d'étude

La commune de Woluwe Saint Pierre a lancé un marché portant sur le potentiel de déconnexion des eaux pluviales et l'assistance à la mise en œuvre opérationnelle d'une politique de Gestion Intégrée des Eaux Pluviales (GIEP) sur la totalité du territoire communal.

Aujourd'hui, et au vu de taux d'urbanisation de la commune, la politique d'aménagement urbain semble plus portée vers des projets de requalification urbaine que des nouveaux projets de développement urbain.

Ainsi, les efforts de déconnexion des eaux pluviales devront être portés à la fois par les propriétaires des parcelles privées et les gestionnaires des espaces publics.

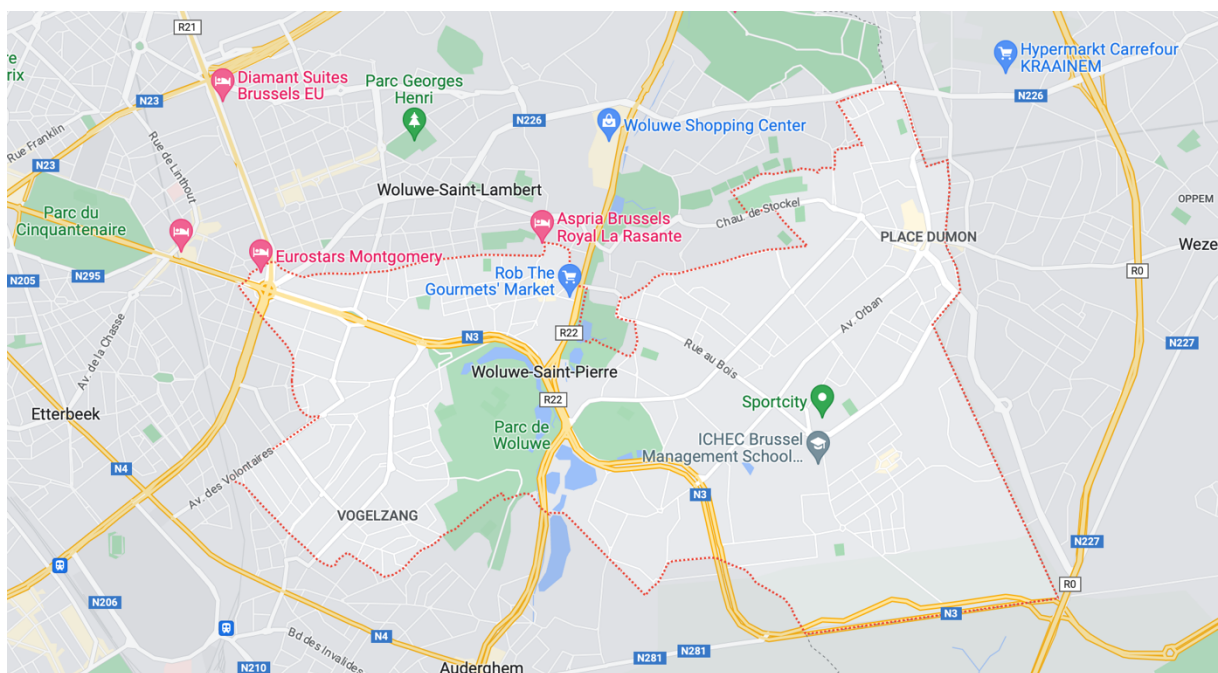


Figure 1 : Localisation du périmètre de l'étude (Google maps)

### 2. La gestion intégrée des eaux pluviales (GIEP)

#### QU'EST-CE QUE LA GIEP

Les principes fondamentaux de la gestion intégrée des eaux pluviales (GIEP) sont les suivants :

- Respecter les écoulements naturels,
- Limiter les écoulements et les ruissellements,
- Stocker l'eau au plus proche de son lieu de précipitation,
- Favoriser l'infiltration,
- Veiller à la prise en compte des épisodes pluvieux exceptionnels ou à la répétition d'épisodes pluvieux.

La gestion des eaux pluviales devient « intégrée » dès lors que le système hydraulique utilise un lieu ou un ouvrage ayant déjà une première fonction et étant entretenu pour cette fonction.

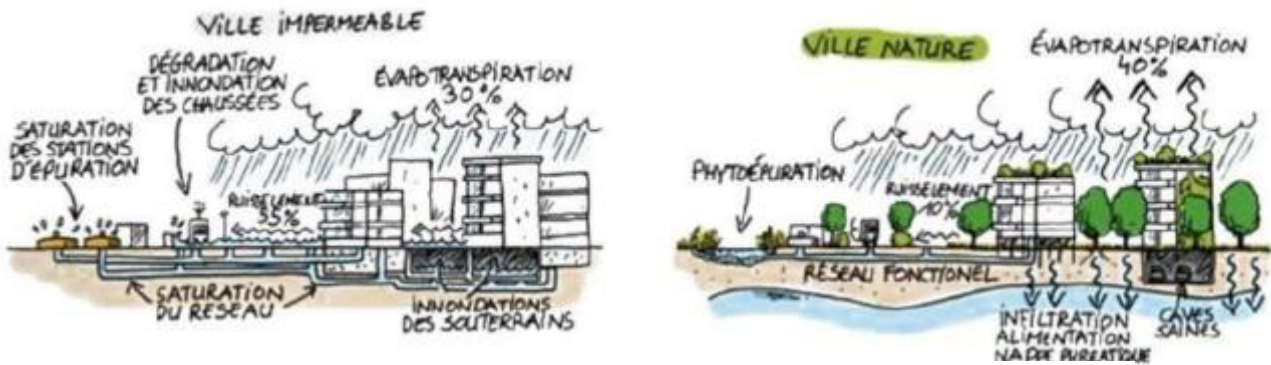


Figure 2 : Vers une ville plus verte (AE-RMC)

Par exemple, un espace vert, nécessaire au projet ou à une procédure administrative, peut intégrer la gestion hydraulique des surfaces minérales environnantes sans majoration de surface ni de coût, s'il est conçu en creux.

Ainsi, l'application de ce concept aboutit à :

1. Ne plus créer d'ouvrage exclusivement hydraulique
2. Diminuer les coûts d'investissement
3. Diminuer les coûts de maintenance

La suppression d'ouvrages exclusivement dédiés à l'eau au profit du ruissellement de surface et de l'infiltration est très économe en investissement comme en exploitation.

L'entretien et le contrôle de ce réseau de surface sont facilités par rapport à la solution souterraine.

La déconnexion des eaux pluviales permet d'aller vers une ville plus verte et respectueuse du cycle naturel de l'eau. Cette démarche est également encouragée et subventionnée par Bruxelles Environnement.

## STRATEGIE

La GIEP est une politique de gestion de l'eau qui doit s'appliquer sur l'ensemble du territoire pour atteindre des résultats significatifs.

Par ailleurs, au sein d'un territoire, la GIEP n'est qu'une petite partie des multiples composantes d'un espace public existant ou à créer, mais l'usage cloisonné des différentes compétences comme l'assainissement, parfois différencié entre eaux pluviales et eaux usées, la voirie, les espaces verts, l'aménagement urbain, la mobilité, le développement économique, etc. aboutit à un manque de transversalité, là où la GIEP est à la fois du paysage, de la voirie, de l'espace vert et de l'assainissement.

Parallèlement, la culture du changement est difficile et longue à mettre en place. En effet, le monde des travaux publics et surtout de l'ingénierie a été organisé autour des techniques traditionnelles, des responsabilités, des notions d'ouvrages, de qui fait quoi, de dimensionnements, de calculs, de certitudes. Autant de sujets que la GIEP bouscule, malmène au quotidien.

La première étape pour une gestion durable de la ressource en eau est de **ne plus raccorder les projets neufs au réseau**, il s'agit de la non-connexion. Pour cela, il faut se donner les moyens nécessaires pour l'accompagnement des différents acteurs dans cette dynamique du changement, une mission assurée en collaboration avec Bruxelles Environnement et sa mise à disposition de Facilitateurs Eaux pluviales.

Mais focaliser la GIEP sur les nouveaux projets ne suffira pas, il faut également « déconnecter » l'existant des réseaux, c'est-à-dire déraccorder les descentes de gouttières, les grilles et les avaloirs des réseaux d'assainissement existants.

L'étude du potentiel de déconnexion permet de cibler les zones à privilégier, en prenant en compte des critères techniques et économiques.

Le potentiel de déconnexion classe les voiries et parcelles privées selon un code couleur appartenant à la marque O'dec, créée par INFRA Services et ELLENY et testée pour la première fois à Brest il y a 8 ans.



Figure 4 : Extrait de la plaquette de présentation O'dec (IS)



Figure 3 : Logo O'dec, marque déposée (IS)

### 3. Définition du potentiel de déconnexion

Le potentiel de déconnexion des eaux pluviales définit la facilité de dé raccorder les eaux pluviales du réseau d'assainissement public, au profit d'une gestion intégrée des eaux pluviales.

Le potentiel est défini selon 5 classes, associées chacune à un code couleur. Ce code couleur, représenté dans le logiciel SIG par une valeur numérique permet de spatialiser les données et de réaliser des cartes thématiques.

**Tableau 1 : Classes de couleurs par potentiel de déconnexion (O'dec)**

<b>TRES FACILE</b>	<b>FACILE</b>	<b>MOYEN</b>	<b>DIFFICILE</b>	<b>TRES DIFFICILE</b>
--------------------	---------------	--------------	------------------	-----------------------

Le potentiel de déconnexion permet de définir des orientations techniques associées à un coût de travaux. Il donne une indication de « facilité » et de « priorité » liée directement aux solutions envisageables.

Les solutions envisagées sont d'abord d'utiliser des espaces verts ou fosses d'arbres existants, puis d'utiliser une surface usuellement disponible pour créer un nouvel espace vert en creux ou bien une poche de stationnements poreux par exemple. Dans les milieux très denses, il s'agira plutôt d'intégrer une structure drainante, dans le cas d'une requalification complète de voirie par exemple.

Le potentiel « très difficile » ne considère pas le dé raccordement des eaux pluviales sur le secteur intéressant, car il nécessite plutôt de mettre en œuvre un bassin de rétention pour tamponner les eaux avant rejet à débit régulé dans un éventuel ouvrage d'infiltration.

**Tableau 2 : Ratios estimatifs des coûts de travaux d'assainissement pluvial (Infra Services)**

POTENTIEL	COUTS AUX RATIOS (HT/M <sup>3</sup> D'EAU STOCKEE)	
	MIN	MAX
<b>TRES FACILE</b>	<b>50 €/m<sup>3</sup></b>	<b>100 €/m<sup>3</sup></b>
<b>FACILE</b>	<b>170 €/m<sup>3</sup></b>	<b>240 €/m<sup>3</sup></b>
<b>MOYEN</b>	<b>350 €/m<sup>3</sup></b>	<b>640 €/m<sup>3</sup></b>
<b>DIFFICILE</b>	<b>700 €/m<sup>3</sup></b>	<b>930 €/m<sup>3</sup></b>
<b>TRES DIFFICILE</b>	<b>800 €/m<sup>3</sup></b>	<b>&lt;</b>

## II. METHODOLOGIE DE L'ETUDE ODEC

Le potentiel de déconnexion sur le territoire d'étude est établi en 2 étapes avec en premier temps, une analyse 100 % numérique des parcelles privées puis dans un second temps, une analyse numérique couplée à une analyse terrain sur le domaine public.

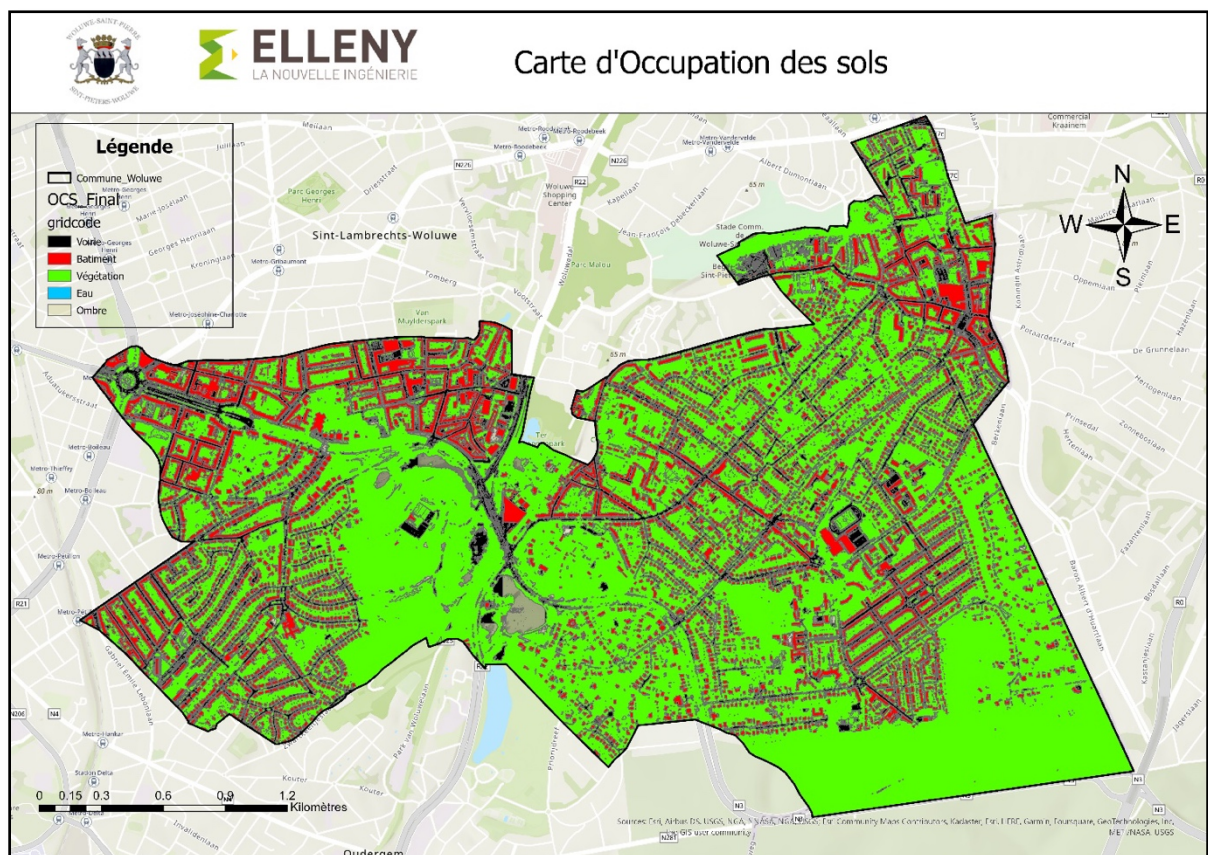
### 1. Les critères d'analyse numérique du potentiel de déconnexion

Pour les parcelles privées représentées sur le cadastre, le travail numérique sur l'ortho-image, permet d'analyser plusieurs critères qui définissent chacun, à des degrés variables, le potentiel de déconnexion : le taux d'imperméabilisation, le fait que l'habitation soit en front à rue ou non, la valeur de la pente moyenne du terrain et le caractère favorable ou non de la pente par rapport à l'habitation.

Le domaine public présente la particularité de ne pas être découpée, comme le domaine privé. Pour les besoins de l'étude, cet espace public est découpé en « parcelles » élémentaires de caractéristiques homogènes en terme de critères de potentiel de déconnexion.

### L'IMPERMEABILISATION DE LA PARCELLE

Le taux d'imperméabilisation de chaque parcelle est calculé à partir des limites cadastrales de la parcelle, et de la carte d'occupation des sols. Cette carte, présentée ci-dessous, est produite par une analyse de l'ortho-image de la commune, et permet de répartir le territoire communal en 5 catégories : voirie, bâtiment, végétation, eau ou ombre. Chaque type de revêtement est affecté d'un coefficient d'imperméabilisation. Le taux d'imperméabilisation de chaque parcelle est calculé comme la moyenne pondérée des types de revêtements qui la composent et de leurs taux respectifs d'imperméabilisation.





Plus la parcelle est perméable et végétalisée, plus le coefficient de ruissellement se rapproche de zéro et plus le déracordement des eaux pluviales du réseau d'assainissement est facile.

Le schéma ci-dessous illustre une première approche du potentiel de déconnexion, défini en fonction du taux d'imperméabilisation calculé.

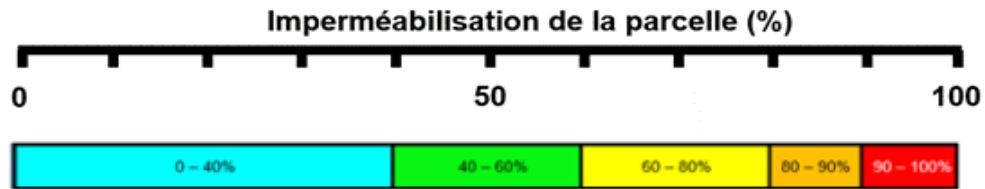


Figure 6 : Potentiel de déconnexion en fonction du taux d'imperméabilisation (Infra Services)

**LE FRONT-A-RUE (FAR)**

Le front-à-rue est défini par la présence d'un ou plusieurs bâtiments en limite de propriété, limitrophe à la voirie publique comme présentée dans la carte ci-dessous.

Dans le cas d'un bâtiment en FAR, la demi-toiture orientée vers la voirie est souvent difficilement déracordable sur sa propre parcelle par manque de surface disponible.

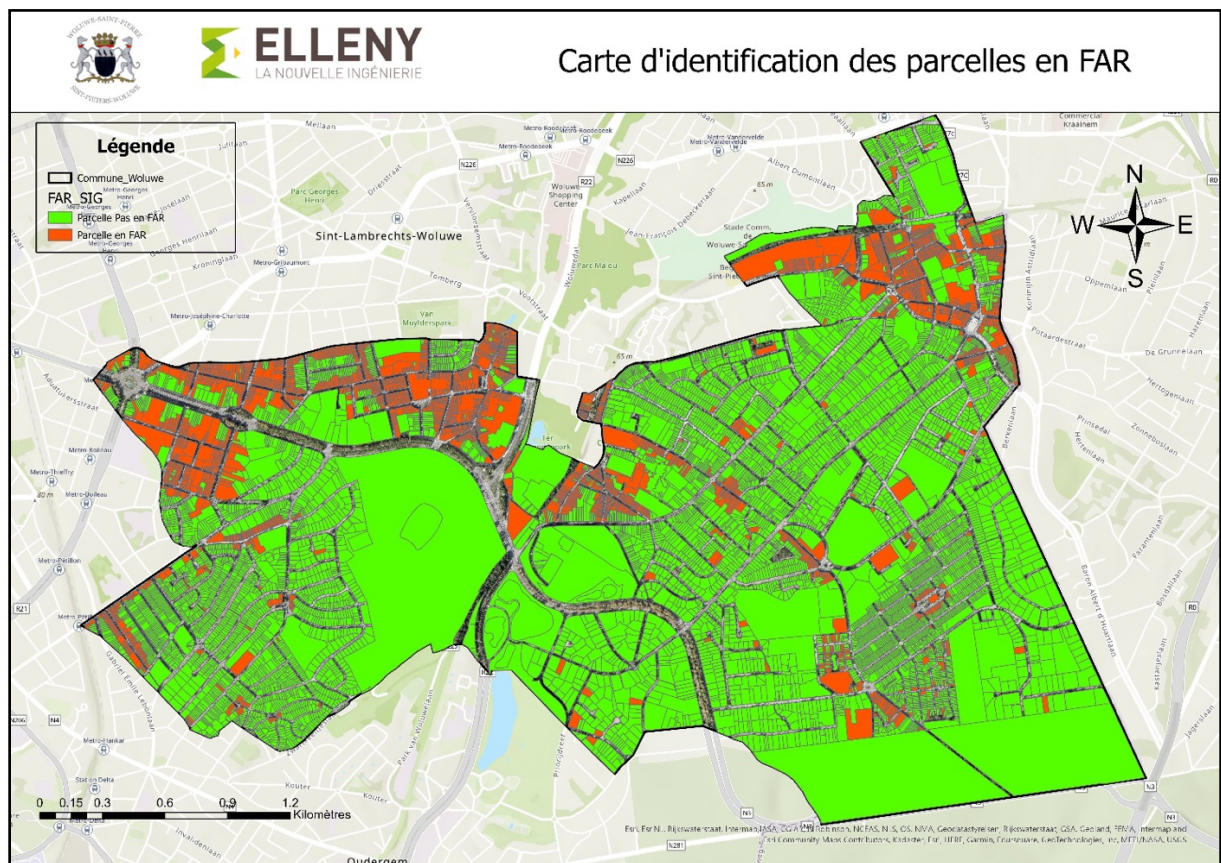


Figure 6 : Carte d'identification des parcelles en FAR (IS)

Le FAR est donc considéré comme un critère déclassant pour les parcelles privées. Également, il est pris en compte dans l’analyse visuelle du potentiel de déconnexion des voiries publiques.

**LA VALEUR DE LA PENTE**

La pente de chacune des parcelles est calculée à partir du modèle numérique de terrain et des limites de chacune des parcelles. Il s’agit d’un facteur aggravant qui décline automatiquement le potentiel en « très difficile » si la pente est supérieure à 10%.

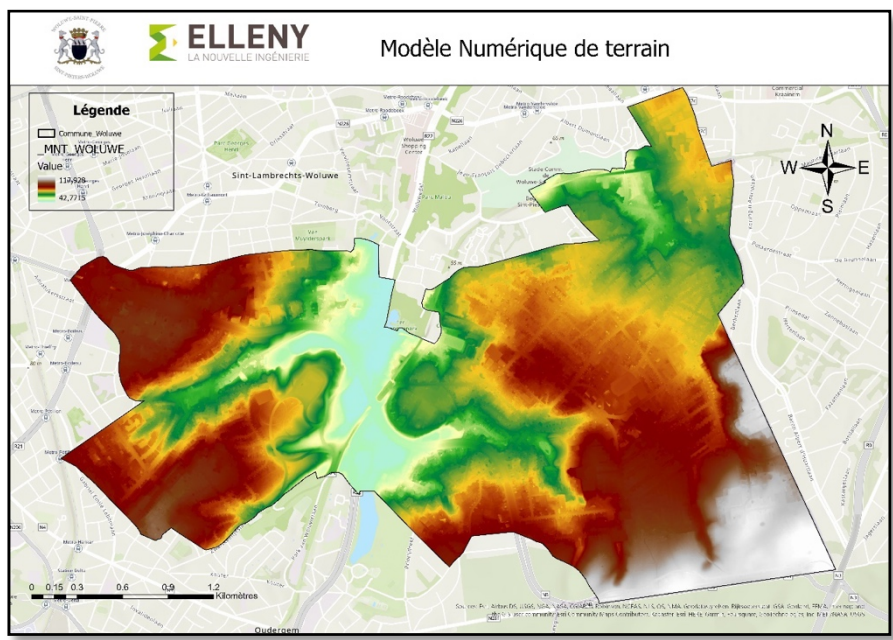


Figure 7 : Modèle Numérique de terrain (Infra Services)

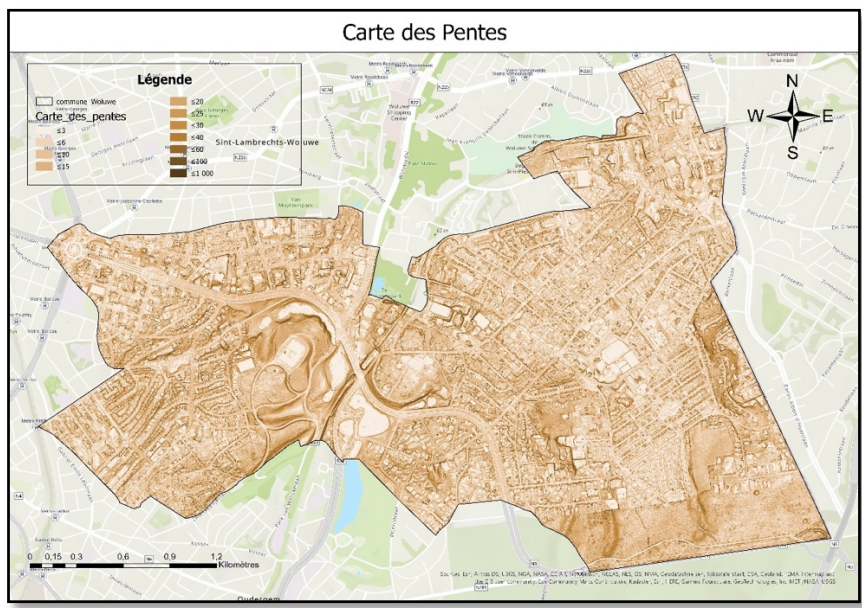


Figure 8 : Identification des pentes sur le territoire (IS)

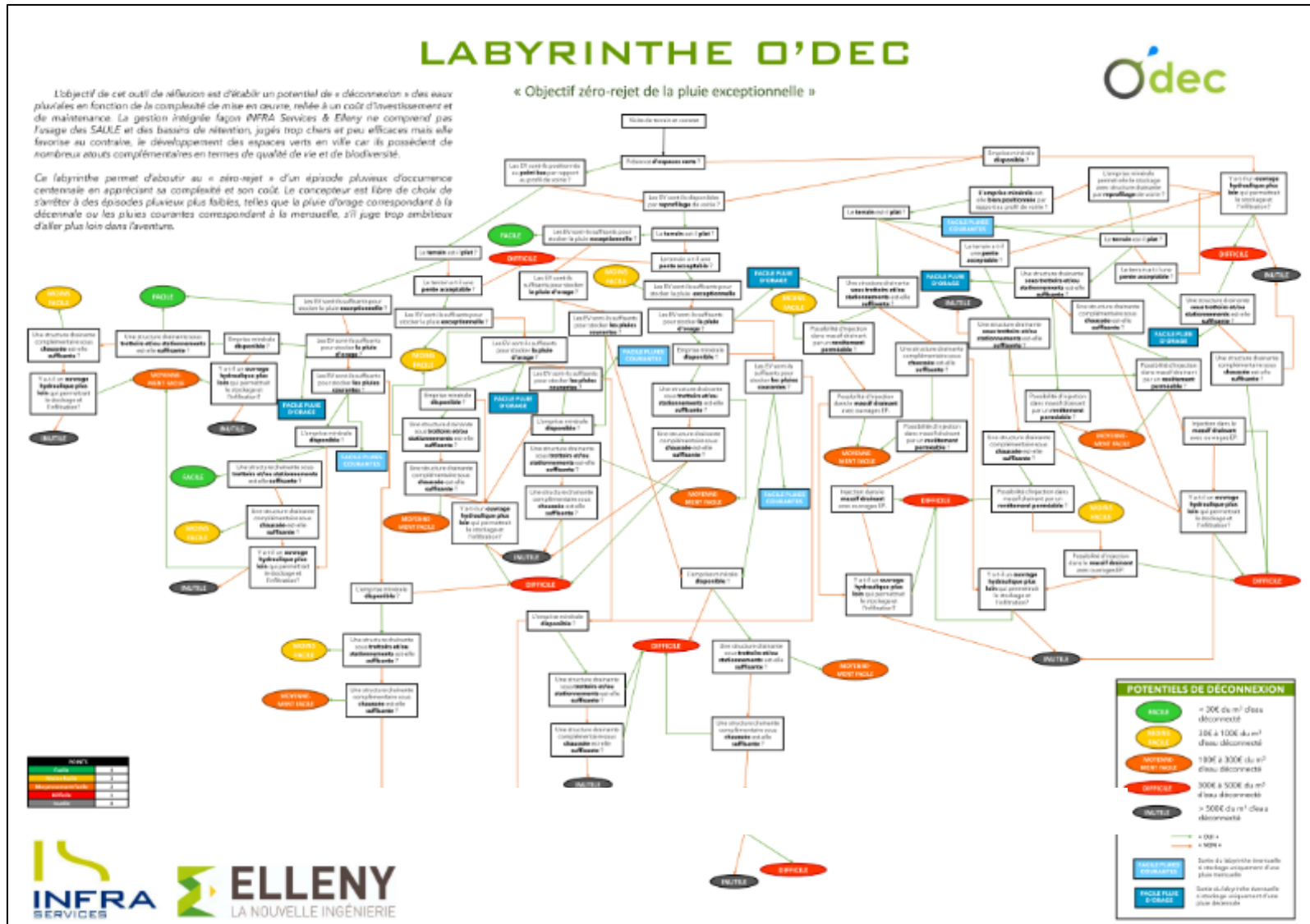
### LA PENTE FAVORABLE OU DEFAVORABLE

La pente favorable est définie par son orientation par rapport aux bâtiments ou à un espace vert.

Dans le cas d'un terrain penté (supérieur à 2%) où la pente principale est dirigée vers une emprise indisponible (ex : bâtiment), le potentiel de déconnexion de la parcelle est déclassé. Dans le cas contraire, la parcelle conserve son potentiel initial.

**La carte établie par l'intégration des précédents critères représente le potentiel de déconnexion.**

Pour résumer, la réflexion autour de l'établissement du potentiel de déconnexion des eaux pluviales pourrait être assimilée à un labyrinthe regroupant une série de critères et qui, ensemble, définissent un potentiel.



## 2. Visites du territoire de l'étude

Des visites ont eu lieu les 10 et 22 mars 2023 pour affiner le découpage du domaine public en parcelles élémentaires homogènes et valider des échantillons par quartiers de classes de potentiels de déconnexion des parcelles privées.

Les photos suivantes illustrent des exemples de voiries publiques suivant les différentes classes de potentiel de déconnexion.

### POTENTIEL DE DECONNEXION « FACILE »

Il s'agit principalement de rues peu pentées, bordées de part et d'autre d'espaces verts, sur quasiment toute leur longueur, et donc avec un faible taux d'imperméabilisation.

Des espaces verts qui, légèrement creusés et après suppression des bordures, pourraient être utilisés pour gérer les eaux pluviales.



Figure 9 : exemple de voirie « facile » à déconnecter, avenue du Général Baron Empain

### POTENTIEL DE DECONNEXION « MOYENNEMENT FACILE »

Il s'agit principalement de rues peu pentues, avec une présence discontinue de fosses enherbées, d'un côté ou l'autre de la chaussée, soit avec un taux d'imperméabilisation trop important pour envisager une gestion des eaux pluviales uniquement à partir des espaces verts.



Figure 10 : exemple de voirie « moyennement facile » à déconnecter, avenue de la pelouse

### POTENTIEL DE DECONNEXION « DIFFICILE »

Il s'agit principalement de rues peu à faiblement pentues, sans une présence significative d'espaces verts (mobilisables pour la gestion des eaux pluviales), mais avec une présence de places de stationnement sous lesquelles pourraient être implantés des massifs drainants pour gérer les eaux pluviales. En effet, les contraintes de voirie pour une place de stationnement sont moins contraignantes que sous voirie.



Figure 11 : exemple de voirie « difficile » à déconnecter, avenue des Mimosas

**POTENTIEL DE DECONNEXION « TRES DIFFICILE »**

Il s'agit de rues de pente supérieure à 10% ou avec un profil de chaussée qui impliqueraient l'implantation de massifs drainant sous voirie pour gérer les eaux pluviales.



Figure 12 : exemple de voirie « Très difficile » à déconnecter, avenue du Chant d'Oiseau

### III. RESULTATS ET INTERPRETATIONS

#### 1. Cartographies du potentiel de déconnexion

Le calage du module numérique, l'analyse de la photo aérienne et un travail « minimal » de terrain permettent de proposer un potentiel de déconnexion des espaces publics et des parcelles privées du territoire.

Il est important de noter que, pour la commune du Woluwe Saint Pierre comme pour toute commune à dominante urbaine, le domaine public ne représente que 20% du territoire environ. L'intégration de la déconnexion des eaux pluviales dans les projets publics permet surtout donc surtout de démontrer les bienfaits de la gestion intégrée, de la rendre visible par les habitants, les riverains, les citoyens... avec un impact plus limité sur la réduction des volumes collectés, déversés ou participant à des phénomènes d'inondation.

Avec plus de 80% du territoire en domaine privé, c'est bien les propriétaires privés qui disposent du rôle le plus « efficace » en terme de déconnexion des eaux pluviales à l'échelle du territoire. D'où l'importance primordiale d'établir un lien fort entre public et privé pour mobiliser les bailleurs, les structures privées en immobilier et les propriétaires de maison individuelles dans cette démarche.



## 2. Potentiel de déconnexion du domaine public

L'étude du potentiel de déconnexion du domaine public a été effectuée sur 364 entités représentant les voiries de la commune de Woluwe Saint Pierre.

Chacune de ces entités s'est ensuite vu attribuer un potentiel de déconnexion en fonction des caractéristiques présentées dans le chapitre sur la méthodologie de l'étude.

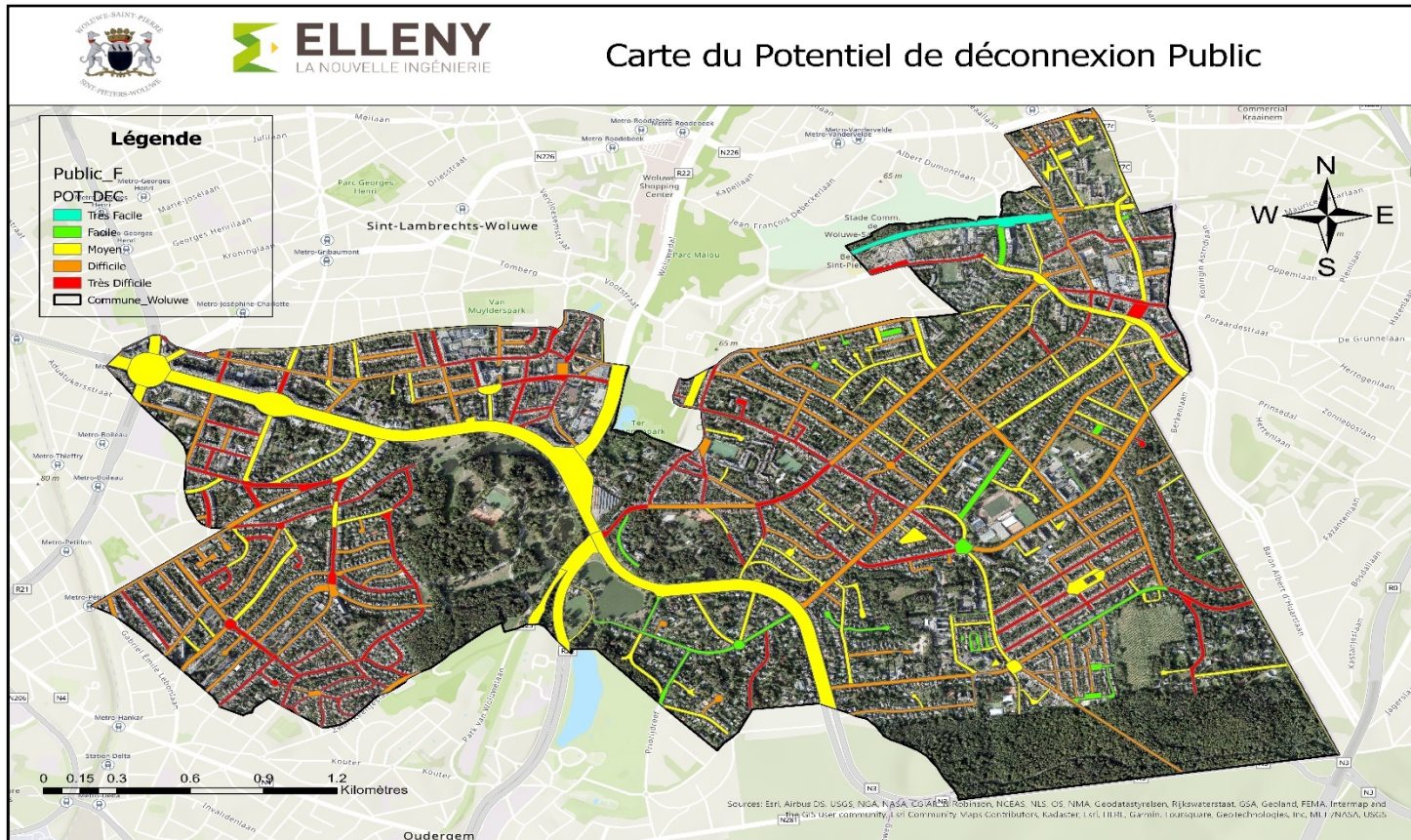


Figure 13 : Carte du potentiel de déconnexion des voiries publiques (Infra Services)

L'analyse des données du domaine public indique la situation suivante :

- seulement **5 %** de la surface active des voiries est considérée comme « **facile** » à déracorder, ce qui s'explique par le peu de voirie peu pentues et bordées d'espaces verts de dimensions généreuses,
- **44 %** de la surface active des voiries sont « **moyennement faciles** » à déconnecter, soit des voiries peu pentues et bordées d'espaces verts discontinus ou de faibles dimensions,
- **50 %** de la surface active des voiries sont « **difficiles** » à « **très difficiles** » à déracorder. Et nécessiteraient l'implantation de massifs drainants sous parking ou sous voirie pour gérer les eaux pluviales.

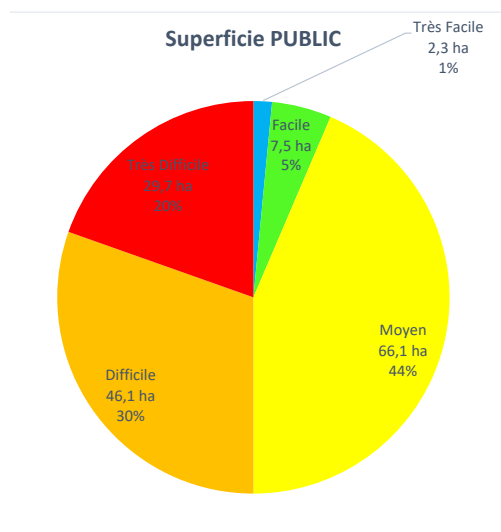


Figure 14 : répartition du domaine public par classe de potentiel de déconnexion (Infra Services)

Les tableaux ci-après présentent alors une estimation des volumes d'eaux pluviales qui pourraient être déconnectés des réseaux d'assainissement, avec :

- Une comparaison possible entre les volumes annuels déconnectables et les volumes transités dans les réseaux d'assainissement ou traités dans la station d'épuration,
- Une comparaison possible entre les volumes déconnectables lors d'une pluie de période de retour 10, 20 ou 100 ans et les volumes rejetés directement au milieu naturel sans traitement, par les déversoirs d'orage, ou les volumes traités dans les bassins d'orage ou les volumes déversés lors de périodes d'inondation sur le territoire.

Potentiel	Surface active (m²)	V_ANNUEL (m3)	V_10 (m3)	V_20 (m3)	V_100 (m3)
Très facile	4 955 m²	4 063 m³	176 m³	203 m³	267 m³
Facile	26 186 m²	21 472 m³	930 m³	1 071 m³	1 411 m³
Moyen	323 746 m²	265 471 m³	11 493 m³	13 241 m³	17 450 m³
Difficile	296 346 m²	243 004 m³	10 520 m³	12 121 m³	15 973 m³
Très difficile	213 758 m²	175 281 m³	7 588 m³	8 743 m³	11 521 m³
TOTAL	864 990 m²	709 292 m³	30 707 m³	35 378 m³	46 623 m³

Figure 15 : Volumes déconnectables du domaine public par potentiel et par type de pluie

### 3. Potentiel de déconnexion du domaine privé

Pour les parcelles cadastrales qui représentent majoritairement le domaine privé, l'étude du potentiel de déconnexion a été réalisée sur 10272 parcelles du périmètre de l'étude.

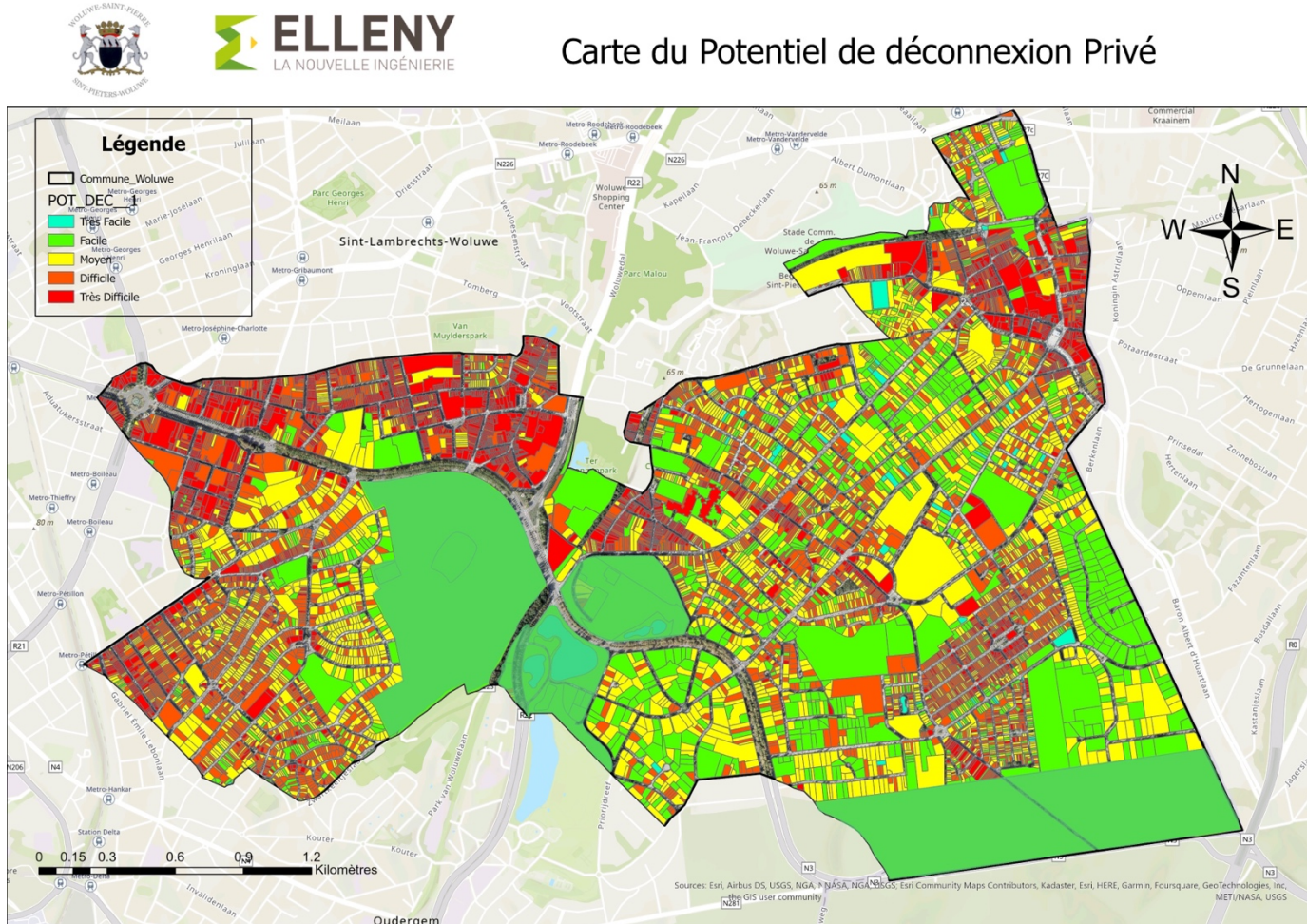
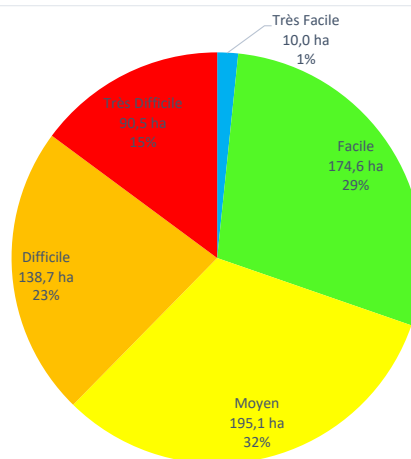
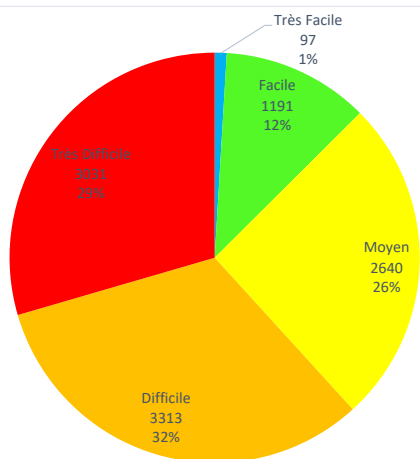


Figure 16 : Carte du potentiel de déconnexion des parcelles cadastrales privées (IS)

L'analyse des données du domaine privé indique la situation suivante sur le territoire communal de Woluwe Saint Pierre :

- une répartition quasiment en 3 tiers égaux du nombre de parcelles « faciles + moyennement faciles », « difficiles » et « très difficiles » à déracorder,
- une répartition en superficie qui ne suit pas la répartition du nombre de parcelles, car plus une parcelle est grande plus elle aura tendance à être facile à déconnecter, et inversement.



**Figure 17 : répartition du nombre de parcelles privées par classe de potentiel de déconnexion**

**Figure 18 : répartition des surfaces des parcelles privées par classe de potentiel de déconnexion**

- Des parcelles « faciles » à déracorder plutôt concentrées sur la moitié Est de la commune, sur des parcelles où l'habitation n'est pas en front à rue et dispose d'une grande superficie d'espace vert, peu pentu et plutôt bien orienté par rapport au rez de chaussée de l'habitation,
- Des parcelles « moyennement faciles » à déracorder plutôt réparties sur tout le territoire communal, excepté autour de la maison commune et autour de la place Dumon,
- Des parcelles « difficiles » à déracorder également réparties sur tout le territoire communal, en fonction du taux d'imperméabilisation et de la position de l'habitation par rapport à la pente de la parcelle,
- Des parcelles « très difficiles » à déracorder concentrées essentiellement autour de la maison commune et de la place Dumon, en raison de la faible proportion d'espaces verts par rapport au bâti et d'une situation en front à rue.

De même que pour le domaine public, l'estimation des volumes déconnectables a été menée sur les parcelles privées, et indique des valeurs globalement 2 fois supérieures à celles estimées pour le domaine public.

Potentiel	Surface active (m <sup>2</sup> )	V_ANNUEL (m <sup>3</sup> )	V_10 (m <sup>3</sup> )	V_20 (m <sup>3</sup> )	V_100 (m <sup>3</sup> )
Très facile	15 949 m <sup>2</sup>	13 078 m <sup>3</sup>	566 m <sup>3</sup>	652 m <sup>3</sup>	860 m <sup>3</sup>
Facile	677 762 m <sup>2</sup>	555 765 m <sup>3</sup>	24 061 m <sup>3</sup>	27 720 m <sup>3</sup>	36 531 m <sup>3</sup>
Moyen	726 269 m <sup>2</sup>	595 541 m <sup>3</sup>	25 783 m <sup>3</sup>	29 704 m <sup>3</sup>	39 146 m <sup>3</sup>
Difficile	671 560 m <sup>2</sup>	550 680 m <sup>3</sup>	23 840 m <sup>3</sup>	27 467 m <sup>3</sup>	36 197 m <sup>3</sup>
Très difficile	641 300 m <sup>2</sup>	525 866 m <sup>3</sup>	22 766 m <sup>3</sup>	26 229 m <sup>3</sup>	34 566 m <sup>3</sup>
TOTAL	2 732 841 m <sup>2</sup>	2 240 929 m <sup>3</sup>	97 016 m <sup>3</sup>	111 773 m <sup>3</sup>	147 300 m <sup>3</sup>

**Figure 19 : Volumes déconnectables des parcelles privées par potentiel et par types de pluie (IS)**

#### 4. Synthèse globale

Le tableau ci-dessous représente de façon synthétique les résultats de surfaces actives et de volumes d'eau à considérer par niveau de potentiel et par occurrence de pluie sur l'ensemble du bassin versant étudié.

	Superficie		Surface active		Volume annuel	
Très Facile PUBLIC	23 114 m <sup>2</sup>	0,3%	4 955 m <sup>2</sup>	0,1%	4 063 m <sup>3</sup> /an	0,1%
Facile PUBLIC	74 584 m <sup>2</sup>	0,8%	26 186 m <sup>2</sup>	0,7%	21 472 m <sup>3</sup> /an	0,7%
Moyen PUBLIC	660 634 m <sup>2</sup>	7,4%	323 746 m <sup>2</sup>	9,0%	265 471 m <sup>3</sup> /an	9,0%
Difficile PUBLIC	461 310 m <sup>2</sup>	5,2%	296 346 m <sup>2</sup>	8,2%	243 004 m <sup>3</sup> /an	8,2%
Très Difficile PUBLIC	297 104 m <sup>2</sup>	3,3%	213 758 m <sup>2</sup>	5,9%	175 281 m <sup>3</sup> /an	5,9%
Très Facile PRIVE	99 742 m <sup>2</sup>	1,1%	15 949 m <sup>2</sup>	0,4%	13 078 m <sup>3</sup> /an	0,4%
Facile PRIVE	3 045 601 m <sup>2</sup>	34,2%	677 762 m <sup>2</sup>	18,8%	555 765 m <sup>3</sup> /an	18,8%
Moyen PRIVE	1 950 605 m <sup>2</sup>	21,9%	726 269 m <sup>2</sup>	20,2%	595 541 m <sup>3</sup> /an	20,2%
Difficile PRIVE	1 387 336 m <sup>2</sup>	15,6%	671 560 m <sup>2</sup>	18,7%	550 680 m <sup>3</sup> /an	18,7%
Très Difficile PRIVE	904 779 m <sup>2</sup>	10,2%	641 300 m <sup>2</sup>	17,8%	525 866 m <sup>3</sup> /an	17,8%
<b>TOTAL</b>	<b>8 904 807 m<sup>2</sup></b>		<b>3 597 831 m<sup>2</sup></b>		<b>2 950 221 m<sup>3</sup>/an</b>	

**Tableau 3 : Synthèse des volumes déconnectable par niveau de potentiel sur l'ensemble des domaines privés et publics (IS)**

### 5. Estimation des coûts de travaux

Afin de garantir l'intérêt économique de la gestion intégrée des eaux pluviales, les travaux liés à la déconnexion ont été identifiés en fonction des différents niveaux de potentiel, permettant ainsi d'établir des ratios de déconnexion au m<sup>3</sup> d'eau déconnectée.

	TRES FACILE			FACILE			MOYEN			DIFFICILE			TRES DIFFICILE		
	SITUATION	TRAVAUX ENVISAGES	COUTS ASSOCIES	SITUATION	TRAVAUX ENVISAGES	COUTS ASSOCIES	SITUATION	TRAVAUX ENVISAGES	COUTS ASSOCIES	SITUATION	TRAVAUX ENVISAGES	COUTS ASSOCIES	SITUATION	TRAVAUX ENVISAGES	COUTS ASSOCIES
<b>STOCKAGE ENVISAGE</b>	Hypothèse de stockage : 0,3m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup>			Hypothèse de stockage : 0,3m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup>			Hypothèse de stockage : 0,3m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup>			Hypothèse de stockage : 0,2m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup>			Hypothèse de stockage : 0,75m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup>		
<b>VOIRIES VERSION « BASSE »</b>	Présence d'espaces verts mobilisables au point bas	Création d'un espace vert en creux	20 €/m <sup>2</sup>	Réduire l'emprise de l'avenue pour création d'espaces verts / Pente favorable	Démolition d'une bande de 2,50 m	30 €/m <sup>2</sup>	Démolition d'une bande de voirie pour création d'espace vert et reprise du nivellement	Démolition d'une bande de 2,50 m	30 €/m <sup>2</sup>	Démolition et reconstruction de voirie avec structure drainante	Démolition de la voirie existante	30 €/m <sup>2</sup>	Démolition et reconstruction de voirie avec structure drainante	Démolition de la voirie existante	30 €/m <sup>2</sup>
					Création d'un espace vert en creux	20 €/m <sup>2</sup>		Création d'un espace vert en creux	20 €/m <sup>2</sup>		Reconstruction voirie en enrobé avec structure drainante	110 €/m <sup>2</sup>		Reconstruction voirie enrobé avec structure drainante	110 €/m <sup>2</sup>
								Reprofilage de la voirie sur l'ensemble de la surface avec confortement de la structure	55 €/m <sup>2</sup>					Bassin	500 €/m <sup>2</sup>
		<b>SOUS-TOTAL</b>			<b>20 €/m<sup>2</sup></b>	<b>SOUS-TOTAL</b>		<b>50 €/m<sup>2</sup></b>	<b>SOUS-TOTAL</b>		<b>105 €/m<sup>2</sup></b>	<b>SOUS-TOTAL</b>		<b>140 €/m<sup>2</sup></b>	<b>SOUS-TOTAL</b>
<b>VOIRIES VERSION « HAUTE »</b>	Présence d'espaces verts mobilisables au point bas	Création d'un espace vert en creux	20 €/m <sup>2</sup>	Réduire l'emprise de l'avenue pour création d'espaces verts / Pente favorable	Démolition d'une bande de 2,50 m	30 €/m <sup>2</sup>	Démolition d'une bande de voirie pour création d'une bande drainante et reprise du nivellement	Démolition d'une bande de 2,50 m	30 €/m <sup>2</sup>	Démolition et reconstruction de voirie avec structure traditionnelle et petits bassins	Démolition d'une bande de 2,50 m	30 €/m <sup>2</sup>			
		Arasement de la bordure	10 €/m <sup>2</sup>		Création d'un espace vert en creux	20 €/m <sup>2</sup>		Création d'une bande de voirie (ou stationnements ou trottoirs) en enrobé poreux avec structure drainante	105 €/m <sup>2</sup>		Mise en œuvre de SAUL	100 €/m <sup>2</sup>			
					Reprofilage de la voirie sur l'ensemble de la surface	20 €/m <sup>2</sup>		Reprofilage de la voirie sur l'ensemble de la surface avec confortement de la structure	55 €/m <sup>2</sup>		Reprofilage de la voirie sur l'ensemble de la surface avec confortement de la structure	55 €/m <sup>2</sup>			
		<b>SOUS-TOTAL</b>			<b>30 €/m<sup>2</sup></b>	<b>SOUS-TOTAL</b>		<b>70 €/m<sup>2</sup></b>	<b>SOUS-TOTAL</b>		<b>190 €/m<sup>2</sup></b>	<b>SOUS-TOTAL</b>			
<b>RATIOS ESTIMATIFS</b>	Fourchette basse au m <sup>3</sup> d'eau stockée		67 €/m <sup>3</sup>	Fourchette basse au m <sup>3</sup> d'eau stockée		167 €/m <sup>3</sup>	Fourchette basse au m <sup>3</sup> d'eau stockée		350 €/m <sup>3</sup>	Fourchette basse au m <sup>3</sup> d'eau stockée		700 €/m <sup>3</sup>	Fourchette basse au m <sup>3</sup> d'eau stockée		800 €/m <sup>3</sup>
	Fourchette haute au m <sup>3</sup> d'eau stockée		100 €/m <sup>3</sup>	Fourchette haute au m <sup>3</sup> d'eau stockée		234 €/m <sup>3</sup>	Fourchette haute au m <sup>3</sup> d'eau stockée		633 €/m <sup>3</sup>	Fourchette haute au m <sup>3</sup> d'eau stockée		925 €/m <sup>3</sup>			
<b>INSTALLATION DE CHANTIER</b>	S < 10 000 m <sup>2</sup>		7 000 €	S < 10 000 m <sup>2</sup>		7 000 €	S < 10 000 m <sup>2</sup>		10 000 €	S < 10 000 m <sup>2</sup>		12 000 €	S < 10 000 m <sup>2</sup>		15 000 €
	S > 10 000 m <sup>2</sup>		15 000 €	S > 10 000 m <sup>2</sup>		15 000 €	S > 10 000 m <sup>2</sup>		18 000 €	S > 10 000 m <sup>2</sup>		20 000 €	S > 10 000 m <sup>2</sup>		30 000 €
<b>OPTIONS</b>	Plantations		6 €/m <sup>2</sup>	Plantations		6 €/m <sup>2</sup>	Plantations		6 €/m <sup>2</sup>						

Tableau 4 : Estimation des coûts au ratio par potentiel de déconnexion (IS)

POTENTIEL	COUTS AUX RATIOS (HT/M <sup>3</sup> D'EAU STOCKEE)	
	MIN	MAX
TRES FACILE	50 €/m <sup>3</sup>	100 €/m <sup>3</sup>
FACILE	170 €/m <sup>3</sup>	240 €/m <sup>3</sup>
MOYEN	350 €/m <sup>3</sup>	640 €/m <sup>3</sup>
DIFFICILE	700 €/m <sup>3</sup>	930 €/m <sup>3</sup>
TRES DIFFICILE	800 €/m <sup>3</sup>	<

Tableau 5 : Ratios estimatifs des coûts de travaux d'assainissement pluvial (IS)

A l'aide de ces ratios, il est possible d'établir une approche budgétaire des travaux de déconnexion par classe de potentiel.

## IV. CONCLUSION GENERALE ET PERSPECTIVES

Suite à l'étude de 2021, portant sur 25 ha répartis sur 2 sites pilotes, l'étude 2023 du potentiel de déconnexion des eaux pluviales qui a été menée sur la totalité du territoire communal, soit 894 ha, a permis de dégager les principaux enseignements suivants :

- Un territoire réparti pour 17 % en domaine public et pour 83 % de parcelles privées. Et, si l'on met à part le Parc de Woluwe et la partie boisée au Sud Est de la commune, estimés à 130 ha, qui ne sont pas raccordés à un réseau d'eau pluviale, on peut considérer que la surface potentiellement débranchable de la Commune de Woluwe Saint Pierre est répartie pour 20 % en domaine public et pour 80 % en domaine privé.  
Par la suite, quand à l'analyse et interprétation des pourcentages de territoire communal plus ou moins facile ou difficile à déconnecter, nous utiliserons la notion de « territoire urbanisé », qui correspond à la différence entre le territoire communal et ses zones naturelles ou boisées (parc St Woluwe, bois).
- Tous types confondus, domaine public et privés, le territoire urbanisé se compose principalement de surfaces « moyennement faciles » à déconnecter (34%), pour 2 parts égales (24%) de surfaces « faciles » ou « difficiles » à déconnecter et pour une faible proportion (16%) de surfaces « très difficiles » à déconnecter.

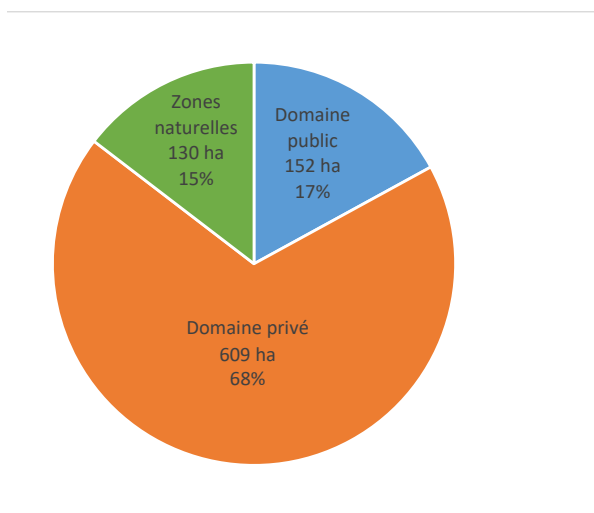


Figure 20 : répartition du territoire communal entre domaine public et privé

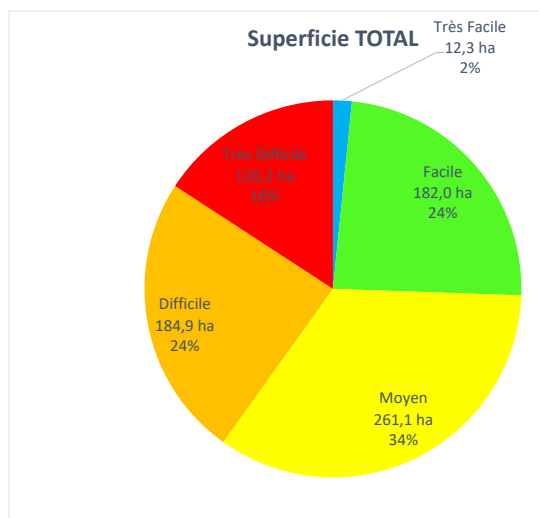


Figure 21 : répartition du territoire urbanisé en classes de potentiel de déconnexion

- Comparaison avec l'étude 2021 menée sur 2 secteurs (25 ha) fortement urbanisés : les critères utilisés pour le calcul du potentiel de déconnexion ont évolué entre 2021 et 2023 et ne permettent pas une comparaison stricte entre les 2 études. Néanmoins, on observe une proportion moins importante en 2023 de surfaces « moyennement difficiles » et une proportion plus importante de surfaces « très difficiles »

Potentiel	Etude 2021	Etude 2023
Facile et très facile	27 %	26 %
Moyen	26 %	34 %
Difficile	23 %	24 %
Très difficile	24 %	16 %



- L'analyse de la répartition du domaine **public** indique un très fort taux de surfaces « moyennement faciles à déconnecter », qui correspond pour l'essentiel à la traversée de la N3 sur le territoire communal. Et que, en dehors de quelques rues faciles à déconnecter (présence d'espaces verts généreux de part et d'autre de la voirie), l'essentiel des voiries sont « difficiles » à « très difficiles » à déconnecter en raison d'une présence quasi systématique de stationnement, pour 2/3 en dehors de la chaussée et pour 1/3 sur la chaussée.

L'analyse de la répartition du domaine privé indique :

- une proportion importante (29%) de parcelles « faciles » à déconnecter, qui correspondent aux habitations implantées sur des parcelles de grande taille,
- pour moitié de parcelles « moyennement faciles » ou « difficiles » à déconnecter, qui correspondent à des maisons de type individuelles, avec plus ou moins d'espaces verts, et dont la pente est plus ou moins bien orientée par rapport à l'habitation,
- pour 1/6 de parcelles « très difficiles » à déconnecter, sur les quartiers très denses, autour de la maison commune et de la place Dumon, avec peu d'espaces verts, parfois pentés et présence de front à rue.

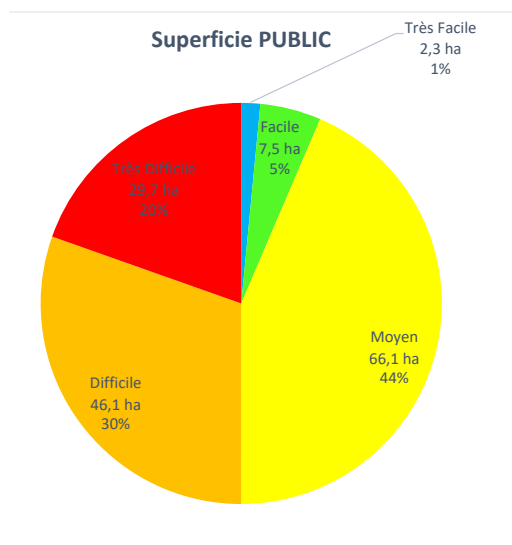


Figure 24 : répartition du territoire urbanisé PUBLIC par classe de potentiel de déconnexion

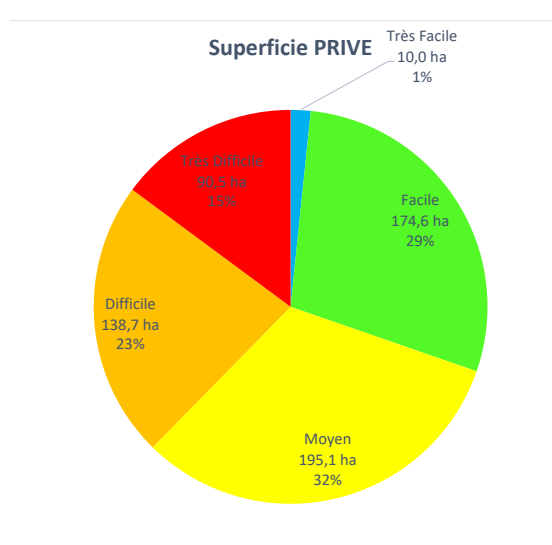
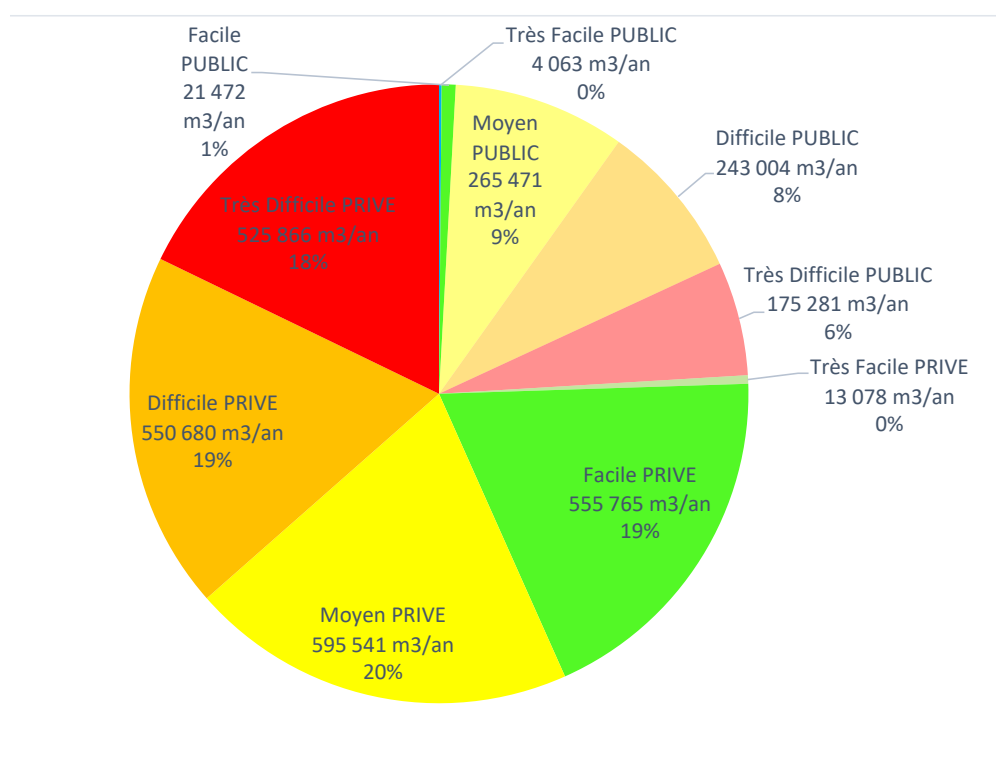


Figure 25 : répartition du territoire urbanisé PRIVE par classe de potentiel de déconnexion

- Sur la base d'une pluviométrie annuelle moyenne de 820 mm, nous avons estimé les volumes annuels collectés par les différentes surfaces dans les réseaux d'assainissement, et qui ne le seraient plus après réalisation des travaux de déconnexion des eaux pluviales.

D'où il apparaît que :

- o Le domaine public compte pour environ 25% des volumes déconnectables, alors qu'ils ne représentent que 20% du territoire urbanisé, mais qu'ils sont essentiellement composés de voirie, fortement urbanisées.
- o Les surfaces « faciles » à déconnecter ont un impact plus faible sur les volumes annuels déconnectables que les surfaces « difficiles », ce qui s'explique par leur plus faible taux d'imperméabilisation



**Figure 26 : répartition des volumes annuels déconnectables, par type de domaine (public ou privé) et par classe de potentiel de déconnexion**

La stratégie de déconnexion des eaux pluviales portée par la commune de Woluwe Saint Pierre se doit donc d'être exemplaire sur les secteurs dont elle a la maîtrise, à savoir les travaux d'aménagement ou de réhabilitation de voirie, en poursuivant le travail déjà engagé de concertation entre les différents services (voirie, cadre de vie, assainissement...).

Mais elle se doit également de mobiliser les propriétaires des parcelles privées, et d'apporter une attention et un suivi particulier à tous les projets privés, tant pour des opérations de construction, de reconstruction ou de réhabilitation du bâti existant. Et alors, c'est dès la conception des projets de requalification que la gestion des eaux pluviales doit être définie et orientée.

Cette démarche peut s'inscrire sur la base du volontariat des différents particuliers, qui seraient sensibilisés par la commune ou des organisations locales, à l'intérêt de déconnecter leurs eaux

pluviales du réseau afin de les récupérer pour une utilisation privée ou tout simplement pour les infiltrer sur leur parcelle.

Cette démarche sur le domaine privé peut également être initiée auprès d'autres partenaires, comme les industriels ou les bailleurs sociaux, qui possèdent une grande partie des surfaces privées et génèrent par conséquent de gros volumes d'eau.

Il est également primordial de ne pas aggraver l'état existant en raccordant des surfaces imperméables supplémentaires au réseau unitaire. Pour cela, il est indispensable que chaque nouveau projet puisse gérer les eaux pluviales à la parcelle ou à la source en « zéro rejet », sans qu'aucun branchement au réseau unitaire ne soit établi.



Figure 27 : Schéma du cycle naturel de l'eau (Agence de l'eau)

## V. ANNEXE : LA BOITE A OUTILS GIEP

Les outils présentés ci-dessous sont en parfaite adéquation avec les principes de gestion intégrée des eaux pluviales (GIEP) car ils favorisent la plurifonctionnalité des ouvrages et une vidange par infiltration naturelle.

Ces outils peuvent être utilisés pour le domaine public et pour le domaine privé.

Ils peuvent également être modélés, déclinés ou adaptés suivant des choix paysagés par exemple.

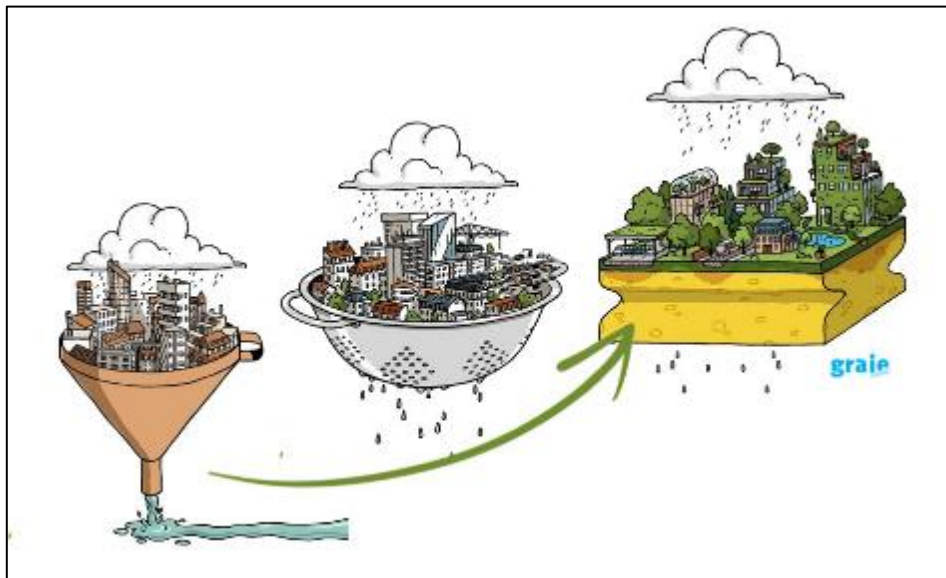


Figure 30 : Transformation d'une ville imperméable vers une ville éponge (Graie)

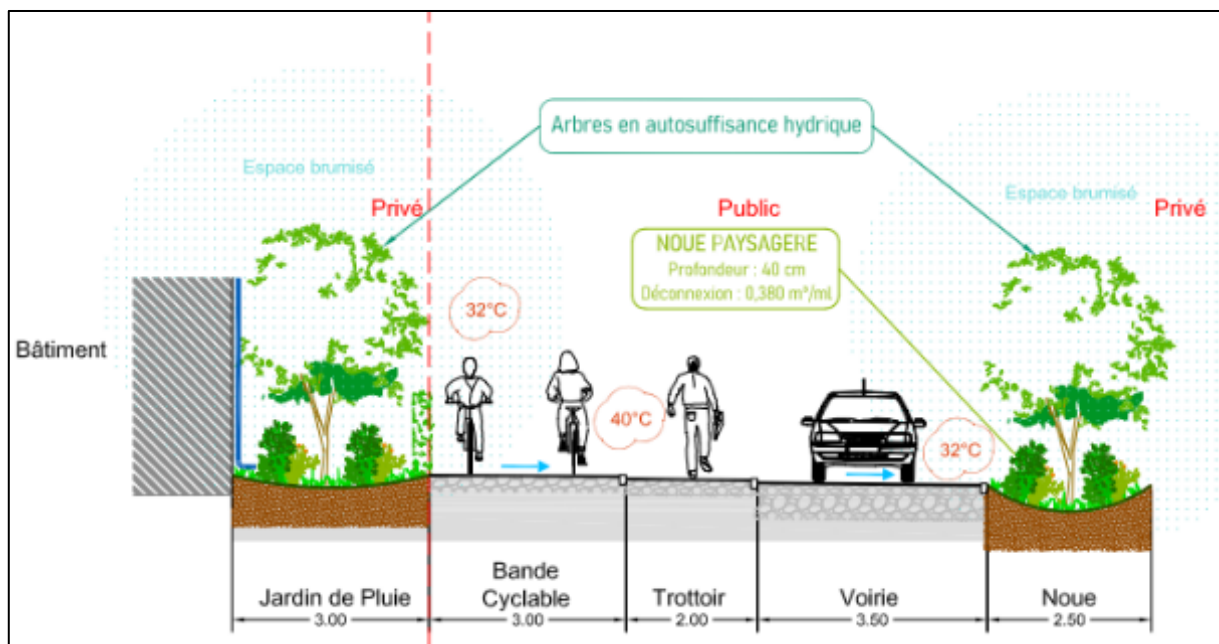


Figure 31 : Exemple en coupe d'une rue après déconnexion à Epinay-sur-Seine (Infra Services)

## 1. Jardins de pluie

Les espaces verts assurent une fonction hydraulique lorsque ceux-ci sont en creux plutôt que bombés. Ils permettent de collecter les eaux issues de ruissellement, de les stocker puis de les vidanger par infiltration naturelle. Ils peuvent être créés au droit d'espaces verts existants que l'on vient creuser légèrement pour créer des zones de stockage et d'infiltration.



Figure 32 : Jardin de pluie en creux (IS)

Leur surface est variable selon les emprises disponibles et leur profil pourra être modelé suivant le paysage souhaité (type cunette ou encore trapézoïdale). La hauteur moyenne en eau des jardins de pluies dépendra des besoins de stockage nécessaires, toutefois, il vaut mieux ne pas excéder 50 cm de profondeur. Les pentes des jardins de pluies seront adaptées aux projets paysagers.

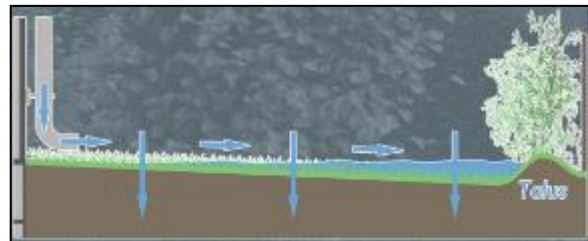


Figure 33 : Jardin de pluie en talus (IS)

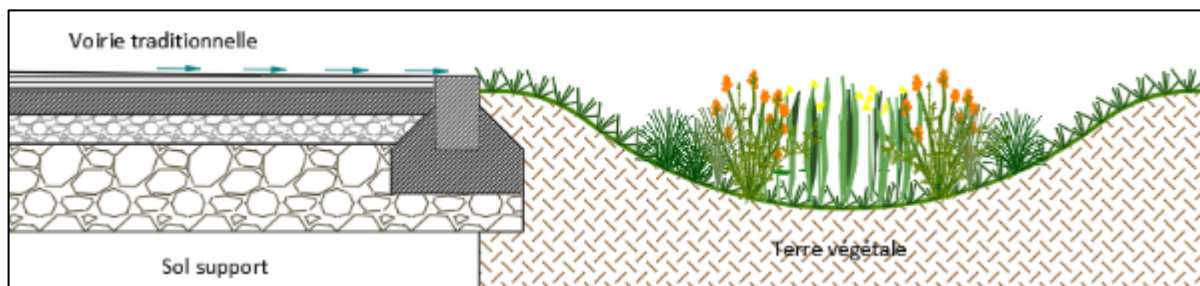


Figure 34 : Coupe en travers d'un profil de voirie avec un jardin de pluie en cunette (IS)

Ils deviennent encore plus efficaces lorsque ces espaces verts creux sont réalisés en remblais, c'est-à-dire lorsque l'espace de stockage est créé grâce à la mise en œuvre d'un merlon de terre de hauteur définie pour disposer du volume adéquat. De fait, le sol dédié à l'infiltration n'est pas terrassé (donc non déstructuré) et conserve sa perméabilité originelle. C'est un outil très intéressant sur les parcelles privées lorsque les fonds de jardins se situent en contrebas (cf. schéma ci-dessous). Leur alimentation peut se faire soit en siphon par canalisation enterrée, soit par ruissellement de surface.



Figure 35 : Photo d'une noue plantée avec piétonnier (IS)



Figure 36 : Photo d'une noue centrale plantée (IS)

Ces ouvrages de gestion pourront être végétalisés et, au-delà de leur fonction hydraulique apporteront une grande plus-value paysagère et environnementale au site. Selon leur intégration à l'espace urbain, ils peuvent devenir des espaces d'agrément humide à semi-humide favorable à la biodiversité et aux continuités écologiques si leur réalisation est adaptée. Ils sont aussi un moyen de lutter contre le phénomène d'îlot de chaleur urbain.

## 2. Structures drainantes

Des massifs drainants pourront être mis en place au droit des zones ne possédant pas ou peu d'espaces verts, en guise de structure de voirie, d'un trottoir ou même en structure d'une entrée charretière afin d'apporter un important volume de stockage.

Un massif drainant permet le stockage temporaire de l'eau entre les matériaux qui le compose. Le corps de la structure est généralement composé de matériaux drainants type gravillons dont la granulométrie est dépourvue de sable. L'indice de vide de la structure réservoir peut alors varier de 30 à 40% pour de la grave 20/60.



Figure 37 : Exemple de constitution d'une voirie en enrobé sur structure drainante (IS)



Figure 38 : Photo d'une voie de lotissement en structure drainante (IS)

Les matériaux drainants du massif doivent être obligatoirement entourés d'un géotextile anti-contaminant qui empêche les fines de pénétrer dans la structure et assure une pérennité de l'ouvrage dans le temps.

Des regards intermédiaires de curage devront être installés pour l'entretien.

Les massifs drainants auront deux principales fonctions :

- Assurer un rôle de structure et donc la circulation de divers véhicules ou piétons ;
- Diminuer les débits de pointe du ruissellement en stockant temporairement la pluie dans le corps de la structure.

L'eau pourra être injectée dans le massif drainant de deux manières différentes :

- Si le revêtement de surface est perméable (enrobé drainant, béton ou pavé poreux), les eaux s'infiltreront directement dans la structure ;
- Si le revêtement est imperméable, les eaux seront collectées par un avaloir et subiront alors un traitement primaire (une décantation) puis seront injectées dans la structure par l'intermédiaire d'un drain de diffusion.

Les eaux stockées seront ensuite vidangées par infiltration dans le sol.

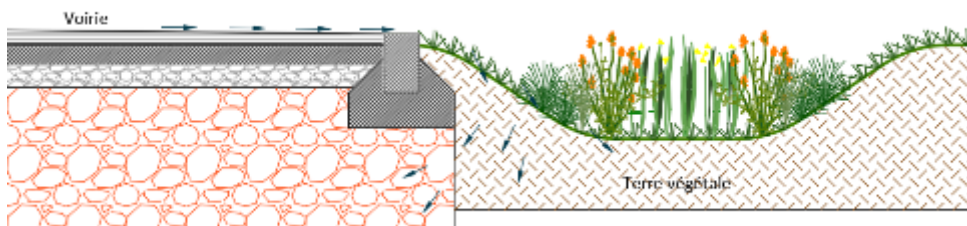


Figure 39 : Coupe en travers d'un profil de voirie sur chaussée réservoir et injection par espace vert (IS)

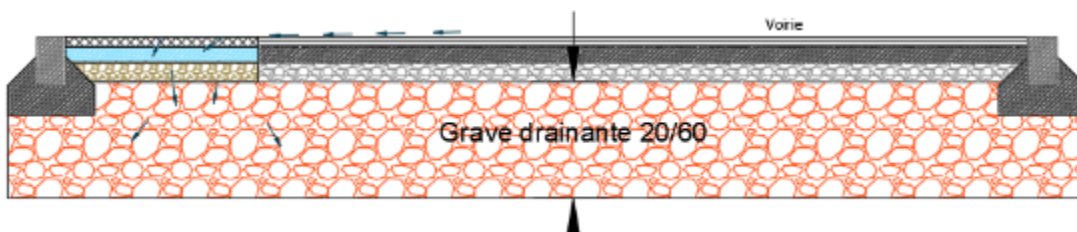


Figure 40 : Coupe en travers d'un profil de voirie sur chaussée réservoir et injection par bande poreuse (IS)

Cet outil est aussi largement répandu pour gérer les eaux pluviales des parcelles privées. Par exemple, lors de la création d'un accès garage ou d'une terrasse extérieure. La grille de surverse agit comme un trop-plein de l'ouvrage structurant.

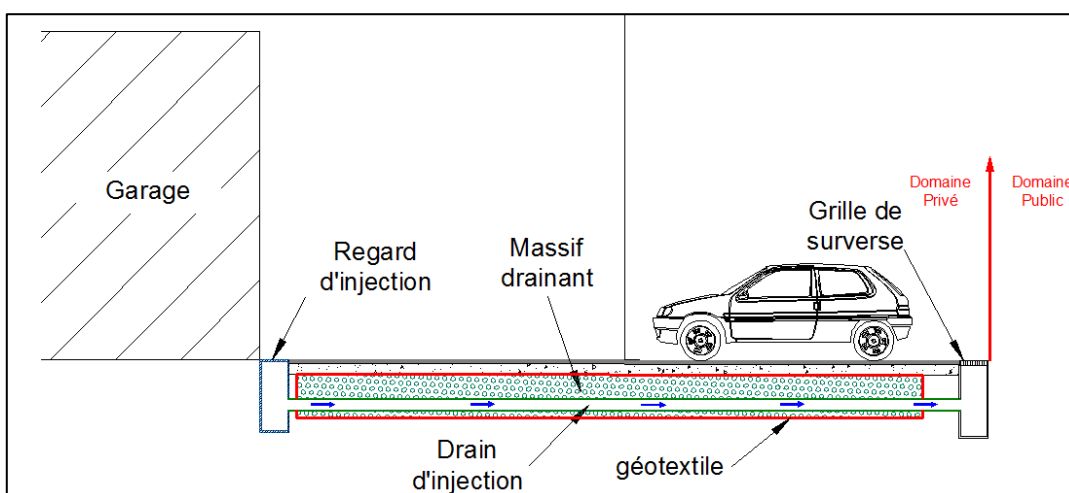


Figure 41 : Coupe type d'un massif drainant réalisé sous entrée charretière (IS)

Les tranchées drainantes fonctionnent exactement de la même manière que les massifs drainants mais le dispositif est plutôt réalisé de manière linéaire.

### 3. Toitures stockantes

Les toitures stockantes collectent l'eau s'abattant directement sur leur surface. Elles peuvent être simplement gravillonnées ou végétalisées.

La végétalisation des toits n'a pas d'impact direct sur la capacité de stockage de la toiture, mais permet de réduire le coefficient de ruissellement.

Au droit de nombreux lots privés ou bâtiments publics, le dispositif de stockage retenu pourra être la toiture terrasse stockante.



Figure 42 : Toiture gravillonnée (soprema)

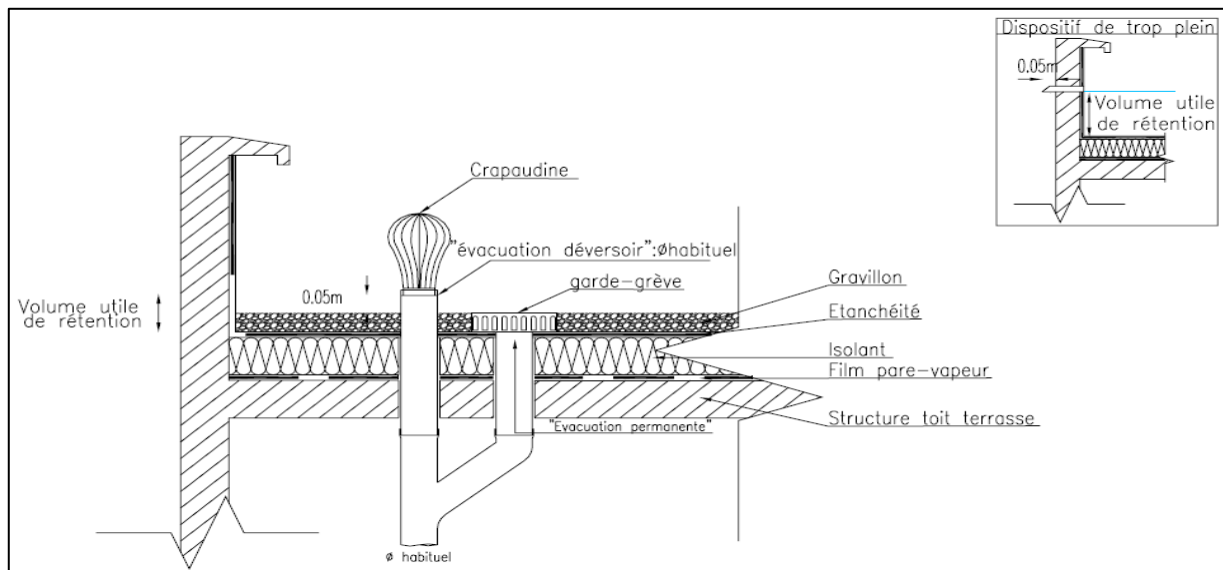


Figure 43 : Schéma du principe d'une toiture terrasse stockante (CERTU)

Les toits dits « stockant » collectent l'eau directement sur leur surface. Ils ne nécessitent donc pas d'ouvrage de collecte. Le stockage est permis grâce à un revêtement d'étanchéité.

L'acrotère en pourtour de toiture, permet de stocker quelques centimètres d'eau avant de les restituer à débit limité grâce à un ou plusieurs organes de régulation.



Figure 44 : Toiture végétalisée (Flexirub)



Le dispositif de vidange est constitué d'une ogive centrale avec filtre, raccordée au tuyau d'évacuation et d'un anneau extérieur, percé de rangées de trous dont le nombre et la répartition conditionnent le débit de fuite.

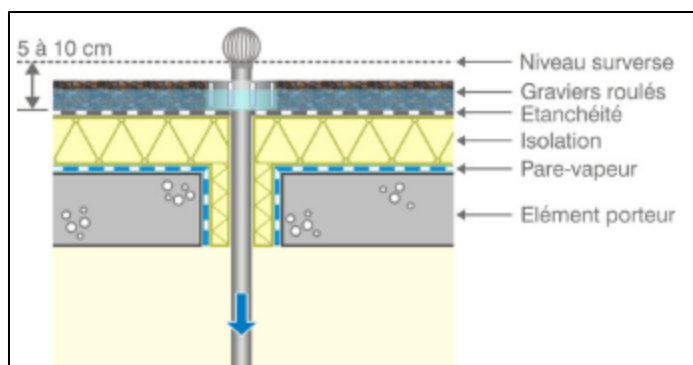


Figure 45 : Exemple de constitution de toiture stockante (SPW)



Figure 46 : Limiteur de débit en toiture (Débit-co)

Il n'est pas nécessaire de prévoir un renforcement de structure des bâtiments pour stocker les eaux pluviales en toiture car elle ne représente aucune surcharge supplémentaire.

En effet, les normes et réglementations liées au dimensionnement de structure des bâtiments imposent de prendre en compte une surcharge sur toutes les toitures quelles qu'elles soient, afin de prévenir de la présence éventuelle de neige, ou d'eau en cas de bouchage des évacuations. Ces normes prennent en compte les spécificités météorologiques de chaque région. A noter qu'en cas de toiture végétalisée intensive, des normes et recommandations spécifiques s'appliquent.

#### 4. Echelles d'eau (ou échelles d'O)

Les échelles d'eau sont une combinaison linéaire de modules plastiques noirs à parois clipsables qui permettent de stocker et d'infiltrer les eaux de ruissellement au plus proche du lieu de précipitation.

Ce dispositif, spécifiquement identifié comme ouvrage de gestion à la parcelle permet un stockage et une infiltration des eaux pluviales privées et s'intègre idéalement à l'espace parcellaire dense avec petits jardins.

Chaque échelle d'eau est dimensionnée pour stocker 0,25 m<sup>3</sup> d'eau, a une longueur d'1,0 m, une largeur de 0,70 m et une hauteur de 0,40 m.

Les échelles d'eau sont des dispositifs à ciel ouvert efficaces et contrôlables. Leur entretien est simple et correspond à l'entretien classique des espaces verts engazonnés et/ou plantés.

L'eau s'infiltrate dans chaque échelle d'eau, à la fois dans le fond de l'échelle mais aussi horizontalement au travers des parois verticales latérales percées à cet effet. Les échelles d'eau ne consomment pas d'espace spécifique pour la gestion des eaux pluviales en s'intégrant par exemple dans les haies séparatives. Leur coût d'installation est réduit par rapport à d'autres solutions.

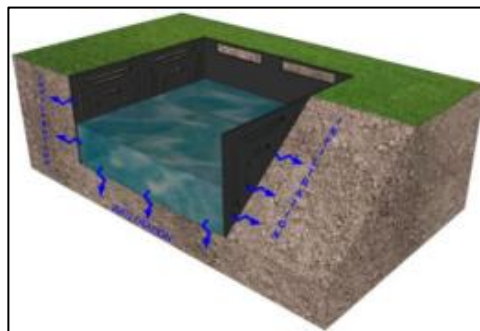
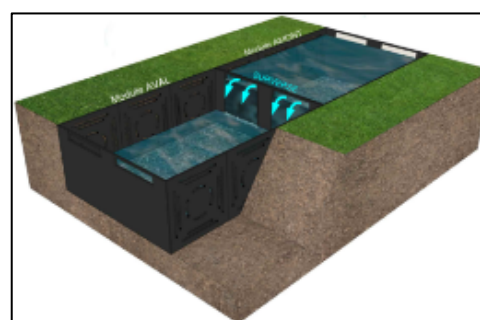


Figure 47 : Principe de surverse et d'infiltration (efoh)



**Figure 48 : Exemple de haies plantées en Echeld'O (J. Chaïb)**

Leur fonctionnement est simple. Quand l'échelle amont est pleine, elle surverse directement dans l'échelle située à son aval et ainsi de suite. Une ouverture est réalisée pour permettre la surverse dans le module positionné directement à l'aval.

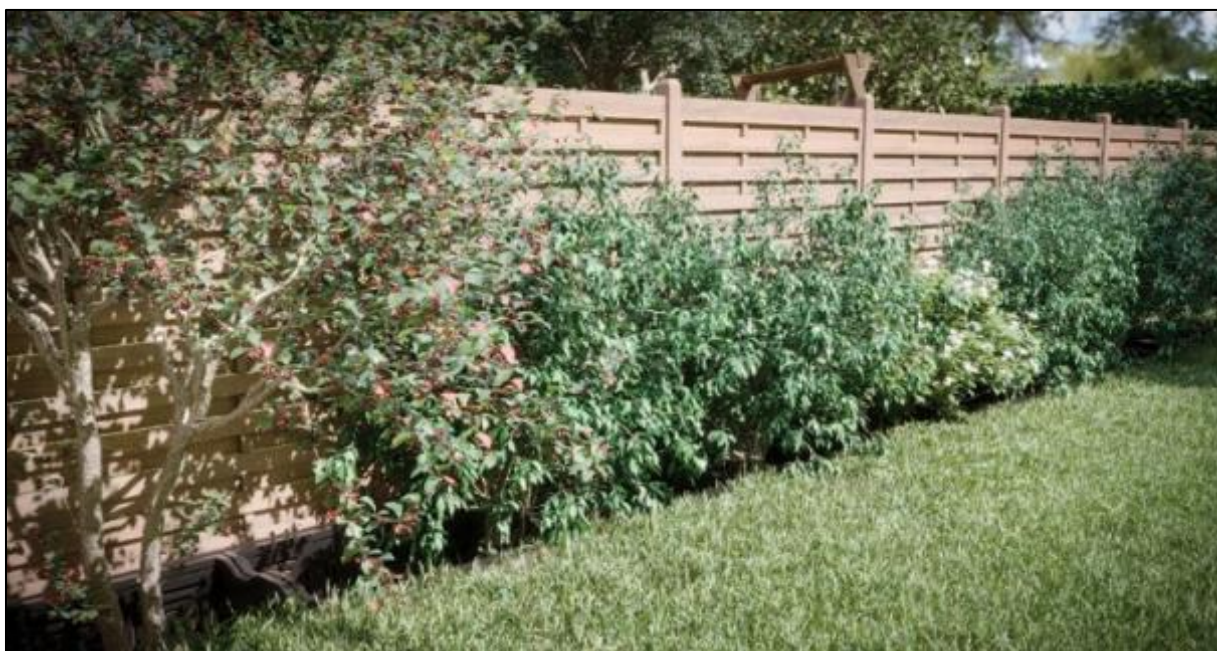
Les échelles d'eau sont des dispositifs particulièrement adaptés à accueillir des plantations et notamment une haie ce qui permet, en plus de sa fonction hydraulique, d'en faire un élément paysager qui ne consomme aucun espace.



**Figure 49 : Intégration d'une haie dans des échelles d'O (IS)**



**Figure 50 : Photo d'échelles d'eau plantées (IS)**



**Figure 51 : Photo d'échelles d'eau plantées (IS)**

## 5. Entretien

La simplicité d'un système de surface de gestion de l'eau pluviale par ruissellement vers des espaces verts en creux par rapport à des pratiques usuelles basées sur des réseaux techniques enterrés, complétés par des dispositifs onéreux de stockages (souterrains ou aériens) aura évidemment un impact positif sur les coûts de maintenance.

Il est cependant difficile d'isoler un coût spécifique pour la maintenance du système d'assainissement par infiltration car celui-ci est compris dans le coût de l'entretien courant des éléments dans lequel il est intégré, comme les espaces verts par exemple.

Il est également complexe de comparer le prix d'entretien du réseau d'infiltration avec celui de l'entretien des dispositifs techniques usuels (avaloirs, séparateurs, bassins de confinement, SAUL, tuyaux de stockage enterrés ou autres) car ceux-ci ne sont en général pas ou peu entretenus.

Le gestionnaire d'un site peut cependant retenir :

- L'absence d'ouvrage spécifiquement hydraulique ne peut générer de frais d'entretien supplémentaire ;
- Le rôle complémentaire donné aux espaces verts n'enrichie pas nécessairement les coûts d'entretien, au contraire. Souvent les espaces verts en creux et les noues seront traitées en prairies, fauchées 1 à 2 fois par an (1,50€ m<sup>2</sup>/an) plutôt qu'en zones engazonnées tondues 10 à 12 fois par an (2,50€ le m<sup>2</sup>/an).

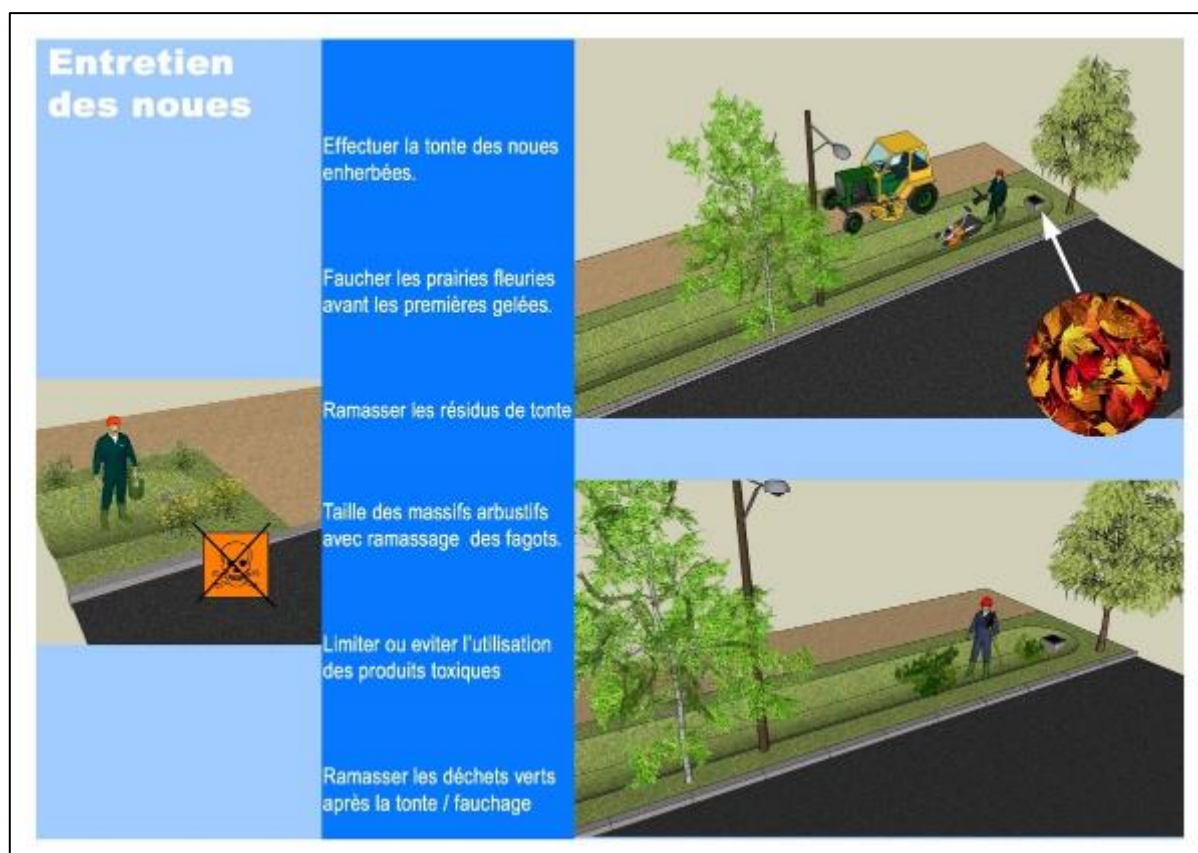


Figure 52 : Entretien des noues (IS)

Promouvoir un nouveau système d'assainissement des eaux pluviales par infiltration dans des espaces verts en creux est une stratégie gagnante tant financièrement qu'environnementalement. Elle

permet, par les économies réalisées sur les réseaux et autres dispositifs d'assainissement, de libérer des budgets pour les espaces verts et d'atteindre ainsi d'autres objectifs.

Attention cependant, ce nouveau système donne un rôle essentiel aux espaces verts pour le bon fonctionnement global. Or la nature étant sensible et évolutive, rien ne sert de renforcer la qualité initiale des espaces verts et la biodiversité si un programme d'entretien à la hauteur des enjeux ne prend pas le relais sur le long terme.

C'est d'autant plus important qu'il est indispensable, pour que les espaces verts délivrent bien les prestations d'assainissement attendues, que les sols gardent leurs perméabilités grâce aux racines des plantes et à la vie bactériologique des sols.

### **DE L'ENTRETIEN DES ESPACES VERTS AU PLAN DE GESTION ECOLOGIQUE :**

Les ambitions concernant l'environnement doivent avoir comme prolongation une gestion écologique des sites.

Il est entendu par gestion écologique, l'ensemble des modes d'entretien qui permettront à la fois de satisfaire aux besoins fonctionnels des sites, en particulier ceux liés à la sécurité, et de favoriser la biodiversité (habitats naturels, faunes, flores).

La gestion écologique tient compte de la biodiversité et transforme les actions d'entretien des espaces verts en action de gestion dont les impacts sur la faune, la flore et les habitats sont maîtrisés.

Ce mode de gestion sera d'autant plus facile à mettre en œuvre qu'il sera pris en compte dès les phases de conception. Ainsi, les palettes végétales composées de végétaux rustiques et indigènes, adaptées à chaque région climatique n'ont pas pour seule vertu d'enrichir les gammes végétales donc la qualité d'insertion de l'espace public mais aussi d'en faciliter la gestion future et d'en diminuer le coût.

En effet, entretenir une prairie coûte moins qu'un gazon, pratiquer une taille douce limite les déchets verts, pailler les massifs réduit l'arrosage et le désherbage, etc.

#### **➤ Objectif « Zéro Émission »**

Utilisation du matériel électrique pour limiter les émissions de gaz à effet de serre en valorisant le recours à du petit matériel électrique plutôt que thermique.

#### **➤ Objectif « Zéro déchet vert »**

Mettre en place une démarche de gestion responsable des déchets verts pour limiter l'impact des travaux sur l'environnement en préconisant de « Réduire / Réutiliser / Recycler » avec comme objectif d'éviter autant que possible l'export hors du site de matière organique bénéfique au sol et aux plantes et dont le transport vers les sites de valorisation génère inévitablement des pollutions.

Sauf désaccord de l'exploitant ou contre-indications techniques, privilégiez sur place les solutions permettant de limiter la production de résidus végétaux ou de les réutiliser in-situ.

#### **➤ Le mulching**

L'herbe est hachée très finement grâce à des carters spéciaux et peut ainsi être laissée sur place pour enrichir le gazon (renforçant sa verdure et sa densité) sans désagrément visuel. Cette pratique ne peut toutefois se faire que lorsque la hauteur et la densité de l'herbe ne sont pas excessives.

### ➤ **Les résidus de fauche, de taille et les feuilles**

Demander qu'ils soient broyés sur place et utilisés pour le paillage des massifs et des haies -> Moins d'engrais, d'arrosage et de désherbage.

Certaines branches peuvent être laissées en vrac ou rangées en buchets afin de constituer des espaces refuges pour la faune (hibernaculum).

La nature de certains résidus (résineux, végétaux malades...) ou la difficulté à mettre en œuvre les techniques préconisées ci-dessus, peuvent générer des déchets verts.

Prévoir de les évacuer vers un centre de valorisation agréé le plus proche.

En fonction de leur nature (gazon, feuilles, taille d'arbustes ou branches), ils seront valorisés sous forme de compost ou de bois-énergie.

### ➤ **Taille douce des arbustes et des arbres**

La taille dite « douce » est une taille d'entretien effectuée au sécateur qui respecte la forme du végétal et de son mode de croissance et lui permet donc de croître de manière saine et harmonieuse. Moins sévère que les tailles « classiques », elle génère d'une part moins de déchets mais limite aussi les blessures et les maladies (et donc le recours aux produits phytosanitaires).

### ➤ **Désherbage**

Prévoir 3 désherbages annuels, sans recours aux produits phytosanitaires dorénavant interdits :

Un désherbage mécanique en hiver. La majorité des plantes à fort développement en hauteur sont des vivaces ou des bisannuelles. Leur implantation durable dans le sol se fait en automne, jusqu'aux périodes de gels qui bloquent leur développement. Très tôt au printemps, ces plantes déjà enracinées vont croître rapidement et constitueront autant de points contraignant pour l'exploitation du site. L'arrachage mécanique des racines en janvier / Février / Mars permettra un arrachage complet du système racinaire plus aisé et plus efficace l'hiver sur sol humide.

Un second désherbage sera réalisé à la fin du printemps et en été pour impacter les plantes ayant germées au printemps.

Des interventions ponctuelles et ciblées seront réalisées au besoin dans les endroits stratégiques.

### ➤ **Les prairies fleuries**

Économiques en entretien car elles nécessitent 1 à 2 fauches par an au lieu de 10 à 12 tontes dans le cas d'un gazon.

Première année : Prévoir une fauche mi-juillet pour les semis d'automne et fin septembre pour les semis de printemps.

Années suivantes : une fauche mi-juillet, puis éventuellement avant l'hiver.

Attention : pour maintenir une prairie pérenne, il est indispensable d'attendre l'épiaison et d'exporter les résidus de fauche après 1 semaine de séchage sur place pour favoriser la diversité floristique en deuxième année.

Cette opération a lieu 1 à 2 semaines après la fauche.

➤ **Arrosage**

Nous recommandons dans le système de gestion intégrée des eaux pluviales proposé, de privilégier le ruissellement des eaux pluviales vers des espaces verts en creux. Ce dispositif mobilise un impluvium important au service des espaces verts et limitent les besoins en arrosage.

Donc, dans le cadre de cette démarche environnementale, nous ne conseillons pas de mettre en place un système d'arrosage automatique.

➤ **Paillage (mulch)**

Mise en place d'un paillage issu d'un broyage d'élagage de feuillus.

Le paillage des plantations empêche la germination de plantes adventices annuelles et permet également de limiter l'évaporation donc les besoins en eau.

Le Mulch, dans un souci de limiter les externalités, peut venir d'un broyage sur place mais en général la quantité de branches provenant de la taille du site n'est pas suffisante pour couvrir l'ensemble des besoins.

Le tableau ci-dessous donne des prix de gestion selon les choix de plantation des noues et des jardins de pluie. Ces prix sont indicatifs et devront être adaptés en fonction des frais de gestion interne de l'agglomération.

	Tonte avec ramassage		Fauchage avec débroussailluse à dos suivi d'un ramassage		Entretien entre les plants (rotobinage ou débroussailluse à dos)		Rabattage des feuilles et tiges fanées		Taille des arbustes		Cout estimé (prix/m <sup>2</sup> /an)	
	Les 2 premières années	Courant	Les 2 premières années	Courant	Les 2 premières années	Courant	Les 2 premières années	Courant	Les 2 premières années	Courant	Les 2 premières années	Courant
Noues engazonnées tondues	12 passages / an 2,5 €/m <sup>2</sup> /an											2,50 €
Noues enherbées fauchées			2 passages / an 1,50 €/m <sup>2</sup> /an									1,50 €
Noues avec graminées ornementales			1 passage / an 1,70 €/m <sup>2</sup> /an		2 à 4 passages / an 5,50 €/m <sup>2</sup> /an						7,20 €	1,70 €
Noues avec plantes vivaces					2 à 4 passages / an 5,50 €/m <sup>2</sup> /an		1 passage / an 1 €/m <sup>2</sup> /an				6,50 €	1 €
Noues avec plantes vivaces couvre-sol					2 à 4 passages / an 5,50 €/m <sup>2</sup> /an		1 passage / an 1 €/m <sup>2</sup> /an				6,50 €	1 €
Noues avec arbustes et arbres à petit développement					2 à 4 passages / an 5,50 €/m <sup>2</sup> /an				Tous les 2 ans 1,60 €/m <sup>2</sup> /an		7,10 €	1,60 €
Noues avec plantes vivaces et arbustes					2 à 4 passages / an 5,50 €/m <sup>2</sup> /an		1 passage / an 1 €/m <sup>2</sup> /an		Tous les 2 ans 1,60 €/m <sup>2</sup> /an		8,10 €	2,60 €

Figure 53 : Coûts d'entretien des "ouvrages" (IS)

**L'ENTRETIEN DES OUVRAGES ENTERRES**

➤ **Structure réservoir et ouvrages associés**

La maintenance doit être simple et fait appel à une technicité usuelle proche de celle appliquée en assainissement pluvial traditionnel. Les matériels et engins utilisés pour l'entretien sont identiques à ceux employés par le gestionnaire du réseau d'assainissement et ne générant pas l'achat d'équipements spécifiques.

Pour les ouvrages d'injection, 2 types de prestations sont nécessaires : d'une part, des visites régulières comprenant une observation attentive du dispositif, en particulier dans les mois qui suivent les premiers événements pluvieux significatifs, d'autre part des opérations d'entretien nécessaires à la pérennité et au bon fonctionnement du dispositif.

Les opérations d'entretien courant des ouvrages d'injection comprennent :

- L'enlèvement des flottants et éléments grossiers sur grilles avaloirs ;
- Vidange des bouches d'injection ;
- Pompage des dépôts dans les regards de décantation avant que ceux-ci n'atteignent la génératrice inférieure des drains de diffusions ;
- Curage des siphons, nettoyage des regards.

La fréquence de l'entretien dépend des événements pluvieux et du site. Une intervention biannuelle est au minimum souhaitable.

De même que pour les ouvrages spécifiques d'injection, 2 types de prestation sont recommandées sur les drains : tout d'abord, une inspection caméra peut être envisagée et comparée avec celle ayant eu lieu lors du récolement. Ensuite un hydrocurage annuel des drains doit être réalisé.

#### ➤ **Ouvrages hydrauliques « classiques »**

Nous qualifions d'ouvrages « classiques » les ouvrages d'assainissement traditionnel appartenant à l'ingénierie classique comme les bouches avaloirs, les regards, les canalisations, etc.

Le nettoyage de ces ouvrages doit être effectué aussi souvent que nécessaire. Il est notamment très important de :

- Inspecter les orifices d'arrivée et de sortie d'eau en fonction des tontes et des événements pluvieux importants ;
- Nettoyer si besoin en enlevant les embâcles et en curant les atterrissements ;
- Inspecter les boîtes de branchement et les regards tous les six mois ;
- Nettoyer si besoin en curant les fonds de décantation de ces ouvrages ;
- Contrôler les mauvais branchements.

Un curage trop fréquent des fonds de décantation implique l'existence d'un dysfonctionnement en amont. Un diagnostic visant notamment à déceler des signes d'érosion est alors nécessaire.