



COMPARAISON DE MESURES ALTERNATIVES POUR LA GESTION DES EAUX DE PLUIE A L'ECHELLE DE LA PARCELLE

– FICHE INFORMATIVE OUTIL GESTION EAU DE PLUIE OGE11 –

CARACTERISTIQUES DU TERRAIN

Les mesures à choisir pour une bonne gestion des eaux pluviales dépendent fortement du contexte dans lequel elles sont mises en œuvre.

SUPERFICIE TOTALE HORIZONTALE DU TERRAIN

Il s'agit de la superficie du terrain (déterminée par un géomètre ou superficie cadastrale si elle est correcte). Ce chiffre sert à vérifier en cours d'encodage si toutes les surfaces prises séparément (toitures, terrasses, aires perméables, etc.) ont bien été encodées.

PENTE MOYENNE DU TERRAIN

Le choix se fait par menu déroulant (<1% plat, entre 1 et 5% légèrement en pente, entre 5 et 7% pentu, >7% très pentu). Cette donnée est facultative mais permet de prendre connaissance de l'importance de la pente du terrain qui aura un impact dans le choix des mesures compensatoires.

EXUTOIRE FINAL DES EAUX DE PLUIE

Le choix se fait par menu déroulant (espace collectif aval, réseau unitaire, réseau hydrographique, plan d'eau). Cette donnée permet de se questionner sur l'impact de ses rejets en eau dans l'environnement et de générer ou pas des données qui peuvent être utilisées avec l'outil Quadeau.

PRESENCE D'ARBRES A PROXIMITE

Cette donnée est facultative mais met en évidence l'importance de la présence d'arbres dans l'environnement immédiat sur l'entretien de certaines mesures compensatoires : les feuilles mortes, par exemple, doivent être régulièrement ramassées pour éviter l'obstruction des orifices d'évacuation de certaines mesures compensatoires.

COEFFICIENT D'INFILTRATION DU SOL

Le **coefficient d'infiltration** du sol est exprimé en [mm/h] (ou en [m/s]) et reflète la perméabilité du sol. Le tableau ci-dessous donne un ordre de grandeur de la capacité d'infiltration pour différents types de sol. Lorsqu'une couche de remblais est présente dans le sol, un test de perméabilité devient indispensable.

| Types de sols | Capacité d'infiltration en mm/h |
|---|---------------------------------|
| Sable grossier | 500 |
| Sable fin | 20 |
| Sable fin limoneux (Leemachtig fijn zand) | 11 |
| Gravier léger (Lichte zavel) | 10 |
| Loess / Löss | 6 |



| | |
|---|-----|
| Tourbe (Veen) | 2,2 |
| Limon (leem) | 2,1 |
| Argile légère (lichte klei) | 1,5 |
| Argile modérément lourde (Matig zware klei) | 0,5 |
| Limon argileux (Kleiige leem) | 0,4 |

Capacité d'infiltration pour différentes sortes de sol selon « Waterwegwijzer voor architecten »

Un test d'infiltrométrie permet de le déterminer la capacité d'infiltration d'un sol. Ce test peut être réalisé assez facilement sans de gros moyens techniques ou financiers. Une méthodologie est développée à cet effet ci-après.

En l'absence de test d'infiltrométrie, l'utilisateur de l'outil peut encoder successivement plusieurs valeurs différentes pour le coefficient d'infiltration et visualiser l'influence de ces valeurs sur différents éléments fournis par l'outil, à savoir : les choix possibles des mesures compensatoires, les objectifs en termes de débit de fuite maximal et la taille des ouvrages à prévoir. L'utilisateur peut, par exemple, choisir une capacité d'infiltration de **5 mm/h** qui correspond à un sol limoneux peu perméable, puis une capacité d'infiltration de **200 mm/h** qui correspond à un sol sableux perméable, et en visualiser l'impact sur la taille des ouvrages proposés par l'outil. En effet, à partir de la valeur seuil de 20 mm/h, l'outil considère le sol comme infiltrant, ce qui influe notamment sur la taille des mesures compensatoires proposées.

TEST DE LA CAPACITE D'INFILTRATION D'UN SOL

[Extrait de l'info-fiche « EAU01 » du Guide pratique pour la construction et la rénovation durables de petits bâtiments :]

Préparatifs :

- Creuser une fosse jusqu'au niveau sur lequel sera établi le dispositif d'infiltration. Le fond de la fosse doit être parfaitement plan. Sa section dépend de la commodité d'exécution en fonction de sa profondeur (par exemple 0,40 m x 0,40 m pour une profondeur de 0,50 m).
- Couvrir le fond de la fosse d'une couche de gravier fin de 1 à 2 cm pour éviter la formation de boue.
- Disposer une jauge partant du fond de la fosse (par exemple, un double mètre fixé sur une latte en bois plantée dans le fond de la fosse).

Préhumidification :

- Un sol sec absorbant l'eau plus rapidement qu'un sol mouillé, la fosse doit être humidifiée au préalable durant 1 heure environ. Veiller à ce qu'elle ne s'assèche pas durant ce laps de temps. Cette opération permet d'obtenir un résultat réaliste. Remplir ensuite la fosse d'eau.

Test :

- Remplir la fosse d'eau sur une hauteur de 20 à 25 cm.
- Noter l'heure et le niveau de l'eau sur un tableau.
- Durant la demi-heure qui suit, contrôler le niveau d'eau toutes les 10 minutes et noter les résultats obtenus. En présence de sols à faible perméabilité, prolonger le temps de prise des mesures de 30 à 60 minutes.

Exemple pratique:

| Actions | Heure | Durée d'infiltration en minutes | Niveau d'eau dans la fouille en cm | Modification du niveau d'eau en cm |
|-------------------|-------|---------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|
| Mesure du niveau | 10:28 | — | 22.5 | — |
| Mesure du niveau | 10:38 | 10 | 17.0 | 5.5 |
| Remplissage d'eau | — | — | — | — |
| Mesure du niveau | 10:40 | — | 24.0 | — |
| Mesure du niveau | 10:50 | 10 | 19.0 | 5.0 |



| | | | | |
|-------------------|-------|-----------|------|-------------|
| Remplissage d'eau | – | – | – | – |
| Mesure du niveau | 10:54 | – | 21.0 | – |
| Mesure du niveau | 11:05 | 11 | 16.0 | 5.0 |
| Totaux | – | 31 | – | 15.5 |

Détermination du degré d'infiltration :

$$\text{Degré d'infiltration} = \frac{\Delta \text{ modification du niveau d'eau [cm]}}{\Delta \text{ durée d'infiltration [min]}} = \frac{31}{15.5} = 0,5$$

Exemple pratique:

Analyse des résultats de mesure

Cet aperçu et les résultats des mesures obtenues permettent de déterminer si la surface présente une infiltration des eaux pluviales suffisante.

| Degrés d'infiltration [cm/min] | Coefficient k [m/s] | Type d'infiltration possible |
|--------------------------------|-------------------------------------|---|
| < 0.03 | $< 5 \cdot 10^{-6}$ | Aucune infiltration possible |
| $0.03 < 0.12$ | $5 \cdot 10^{-6} < 2 \cdot 10^{-5}$ | Infiltration de surface possible. |
| $0.12 < 30$ | $2 \cdot 10^{-5} < 2 \cdot 10^{-3}$ | Secteur idéal pour tous les types d'infiltration |
| 30 | $5 \cdot 10^{-3}$ | Aucune infiltration admissible, la perméabilité élevée offrant un risque de contamination de la nappe phréatique. |

Analyse: $0.12 < 0.5 < 30$ = zone appropriée pour tout type d'infiltration

Equivalences

| | | |
|---------------------------|-----------|---------|
| $k = 5 \cdot 10^{-6}$ m/s | 50 l/s | 18 mm/h |
| $k = 2 \cdot 10^{-5}$ m/s | 200 l/s | 72 mm/h |
| $k = 5 \cdot 10^{-3}$ m/s | 50000 l/s | 18 m/h |

ZONE PROTEGEE DE CAPTAGE

En Région de Bruxelles Capitale, il n'existe qu'une seule zone de captage d'eau potable à partir d'eau souterraine, destinée à alimenter le réseau public de distribution. Il s'agit du Bois de la Cambre et de la Forêt de Soignes. Sa capacité de production est de 6600 m³/j. Le volume annuel capté est de 2,3 millions de m³ environ, ce qui ne représente que 3% de l'alimentation en eau potable de la région bruxelloise. La zone de captage de la Forêt de Soignes a la particularité de capter les eaux au moyen d'une galerie filtrante, longue de plusieurs centaines de mètres. Celle du Bois de la Cambre est constituée de plusieurs puits de captage. La masse d'eau concernée est la masse d'eau souterraine du Bruxellien (nappe des sables du Bruxellien).

Trois zones de protection sont délimitées en fonction du temps de parcours de l'eau alimentant le captage :

- La **zone I** regroupe les points d'alimentation pour lesquels le temps de parcours est inférieur à 24 heures,
- La **zone II** regroupe ceux pour lesquels le temps de parcours est compris entre 24 heures et 50 jours,
- La **zone III** comprend l'ensemble du bassin d'alimentation du captage, à l'exclusion des zones I et II.

Pour les captages de la Forêt de Soignes (en bordure de la Drève de Lorraine) et du Bois de la Cambre, l'arrêté du Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale du 19 septembre 2002 délimite trois zones de protection et régit les activités qui y sont autorisées :



- La **zone I** est constituée des ouvrages de captage et de leurs abords immédiats ; n'y sont autorisées que les activités en rapport direct avec la protection des eaux souterraines et avec la production d'eau,
- Dans la **zone II**, plusieurs activités sont interdites, d'autres soumises à conditions. Citons par exemple l'interdiction de réutiliser des eaux usées pour l'arrosage ou l'irrigation, l'interdiction d'y avoir des puits perdus ou encore l'interdiction d'implanter de nouveaux enclos couverts pour animaux,
- Le statut de protection de la **zone III** recouvre des obligations visant les installations régies par l'ordonnance du 5 juin 1997 relative aux permis d'environnement ainsi que les stockages souterrains d'hydrocarbures de capacité supérieure à 5.000 litres.

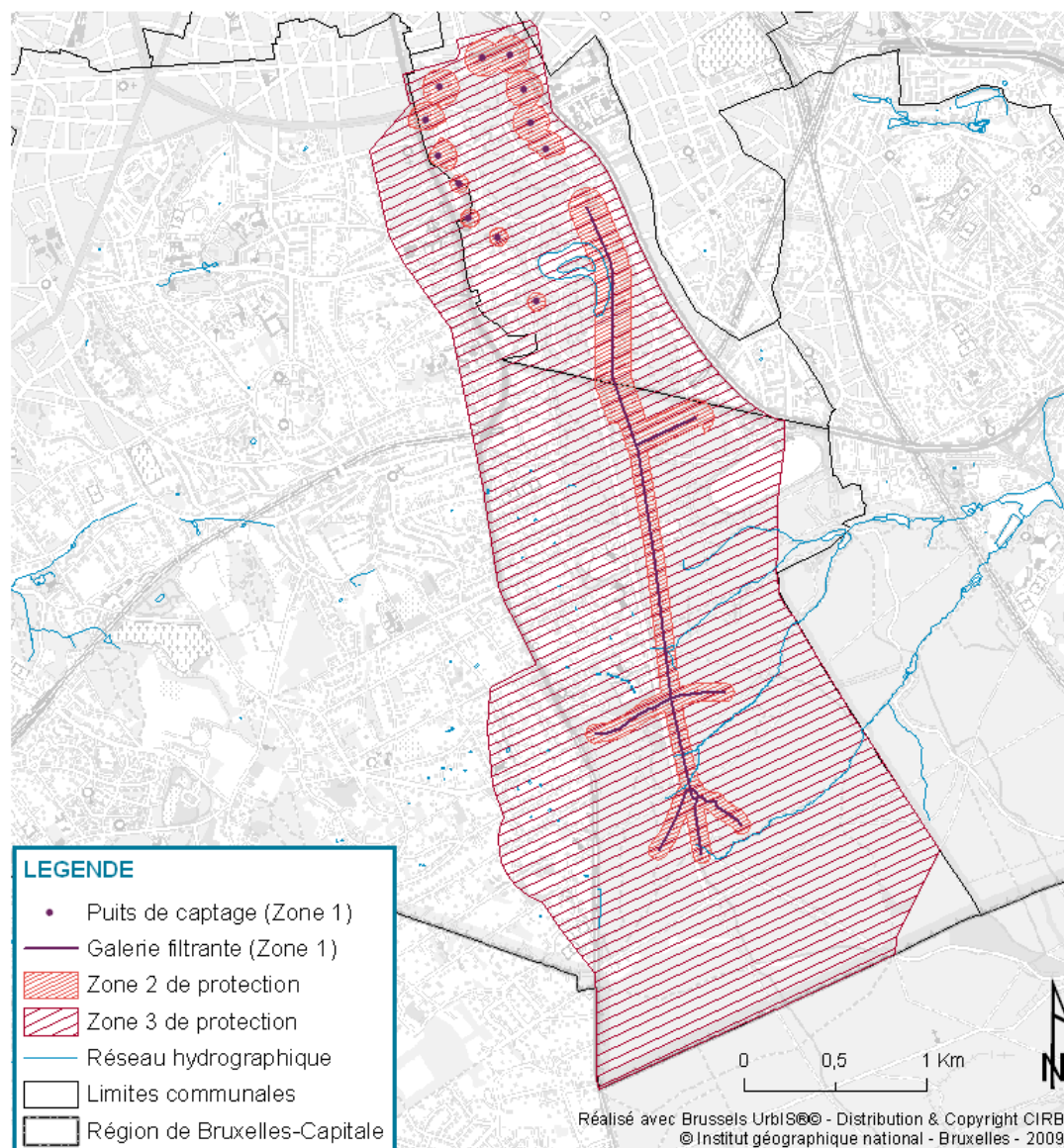


Figure 1 – Captages et zones de protection associée. Source : Registre des zones protégées de la Région de Bruxelles-capitale en application de l'ordonnance cadre Eau. Bruxelles-Environnement, Division Eau, nature, avril 2009.



ZONE NATURA 2000

Natura 2000 est un réseau européen de sites naturels ou semi-naturels ayant une grande valeur patrimoniale, par la faune et la flore exceptionnelles qu'ils contiennent. Ce réseau a pour objectif de maintenir la biodiversité du milieu tout en tenant compte des exigences économiques, sociales, culturelles et régionales dans une logique de développement durable¹.

A Bruxelles les sites protégés Natura 2000 se situent aux endroits suivants :

- Site I : La forêt de Soignes avec lisières et domaines boisés avoisinants et la vallée de la Woluwe (2077 ha) : Complexe « Forêt de Soignes – Vallée de la Woluwe », **SIC 1**,
- Site II : Zones boisées et ouvertes au sud de la Région bruxelloise (140 ha) : Complexe « Verrewinkel – Kinsendael », **SIC 2**,
- Site III : Les zones boisées et les zones humides de la vallée de Molenbeek dans le nord-ouest de la Région bruxelloise (117 ha) : Complexe « Poelbos - Laerbeek – Dieleghem - Marais de Jette-Ganshoren », **SIC 3**.

Dans ces zones, l'infiltration d'eau, même propre, est interdite. L'utilisateur pourra vérifier si la parcelle dont il souhaite gérer les eaux de pluie est comprise ou pas dans une zone Natura 2000 en consultant la carte ci-dessous :

¹ <http://www.ibgebim.be/Templates/Particuliers/Informer.aspx?id=2066> - 2009



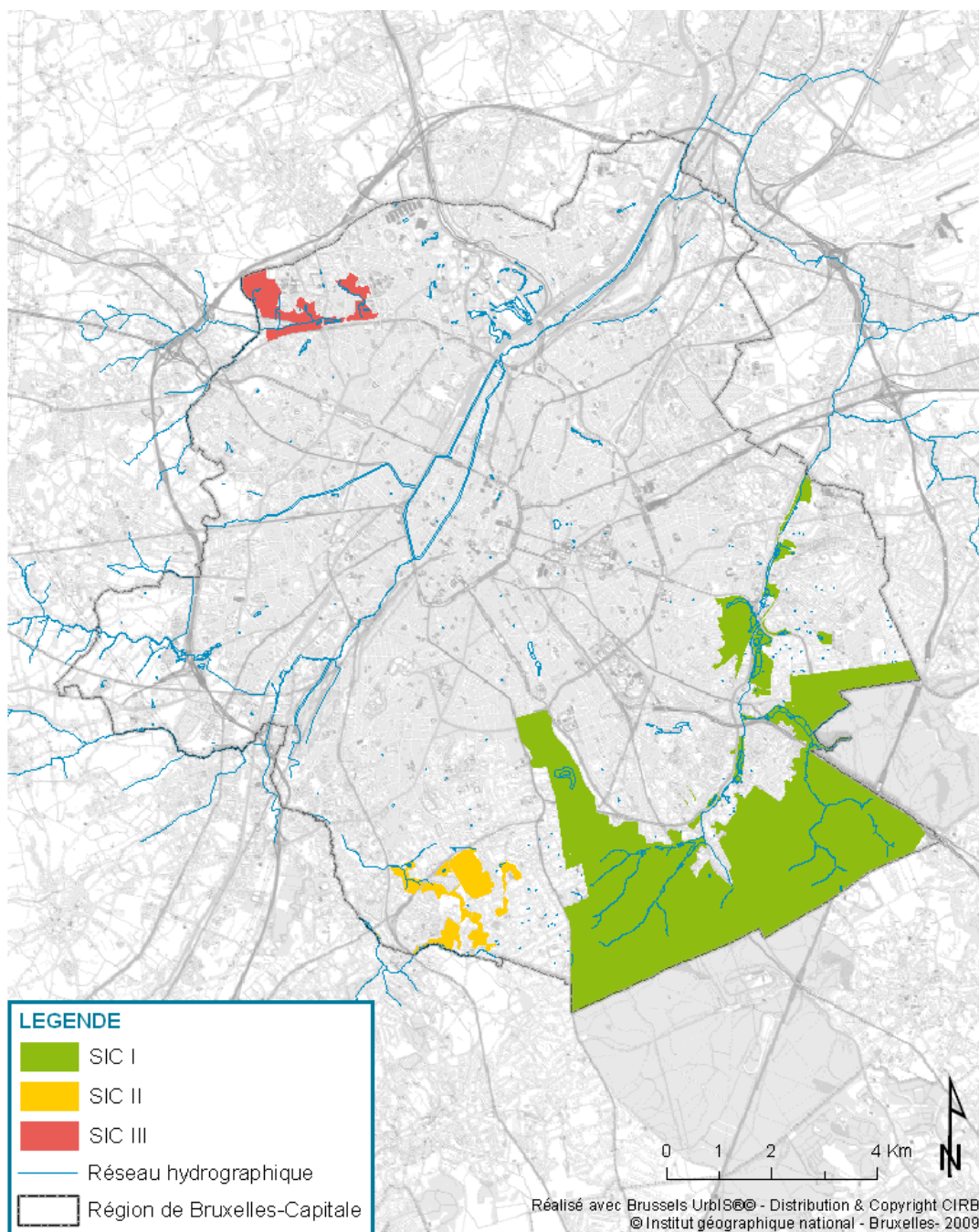


Figure 2 – Sites d'importance communautaire (SIC). Futures zones spéciales de Conservation (ZSC). Source : Registre des zones protégées de la Région de Bruxelles-capitale en application de l'ordonnance cadre Eau. Bruxelles-Environnement, Division Eau, nature, avril 2009.

SOL POTENTIELLEMENT POLLUE

Les sol et sous-sol bruxellois sont parfois pollués en raison d'activités polluantes qui se sont anciennement tenues sur le site. Bruxelles Environnement a réalisé un inventaire des sites contaminés qui donne un aperçu des sites pollués ou potentiellement contaminés. Il n'offre aucune assurance quant au degré de pollution réel d'un sol mais cartographie les sites pour lesquels il s'avèrerait judicieux de procéder à une étude plus approfondie de la qualité des eaux souterraines et du sol. Tout propriétaire peut savoir si sa parcelle est reprise dans cet inventaire en contactant le département Inventaire sols de Bruxelles Environnement (numéro :



02/775.75.01 ; plus d'informations sur www.bruxellesenvironnement.be > Accueil > Professionnels > Thèmes > Sol > Inventaire des sols contaminés).

Au-delà de la présence d'éventuelles activités polluantes, d'autres éléments sont susceptibles de provoquer une pollution du sol et des eaux souterraines. Citons par exemple les citernes à mazout ; celles-ci peuvent déborder (lors du remplissage), se corroder et présenter des fuites. Si du mazout s'en échappe, il peut alors entraîner une grave pollution du sol et des eaux souterraines. De même, parfois sans en être conscient, chacun d'entre nous peut utiliser certains produits qui contribuent à une pollution des sols, de l'eau et de l'air. Notons parmi ceux-ci certains produits d'entretien, désherbants et engrais, les hydrocarbures, les solvants, l'essence de térébenthine, les fonds de pots de peinture ou de vernis, les insecticides domestiques, les produits contre les animaux nuisibles... Enfin, certains déchets solides abandonnés dans des dépôts clandestins (vieux électroménagers, pots de peinture, pneus, piles...) sont d'autres sources de nuisances graves faites à l'environnement, aux sols et nappes phréatiques en particulier.

Si le sol est potentiellement pollué, les eaux de pluie ne pourront pas être infiltrées dans le sol afin d'éviter toute progression de cette pollution vers les couches plus profondes. Dans ce cas, toute mesure compensatoire de type noue, bassin sec, bassin en eau mixte, fossé, massif doit être rendue imperméable par rapport au sol potentiellement pollué. Cette imperméabilisation peut se faire par placement d'une géo-membrane continue ou par placement d'une couche d'argile imperméable compactée d'épaisseur suffisante. Toute mesure doit faire l'objet d'un accord avec les services administratifs concernés.

Idéalement, tout sol pollué doit faire l'objet d'un assainissement. Pour plus d'information, veuillez consulter les services concernés de Bruxelles Environnement.

PROFONDEUR DE LA NAPPE PHREATIQUE

Le niveau de la nappe phréatique varie en fonction des saisons, des pluies, des pompages éventuels, etc. Il faut entendre ici la profondeur *minimale annuelle*, c'est-à-dire le niveau le plus haut atteint par la nappe phréatique au cours d'une année (généralement au printemps).

Cette donnée est nécessaire pour valider le choix d'une mesure compensatoire de type infiltrant : les eaux de pluie ne pourront pas correctement s'infiltrer dans un sol saturé par la nappe phréatique. On considère que le fond d'un ouvrage infiltrant doit se situer à un niveau minimal d'un mètre plus haut que le niveau supérieur de la nappe phréatique.

Cette donnée peut être estimée grâce à un essai de sol avec piézomètre au printemps. En l'absence d'essai de sol, l'observation du terrain peut déjà donner des informations utiles :

- le terrain se situe-t-il en fond de vallée, le terrain est-il régulièrement inondé, y a-t-il des sources, des étangs naturels à proximité immédiate du terrain, ... ? Si les réponses à ces questions sont affirmatives, la nappe phréatique est probablement affleurante (moins d'un mètre de profondeur).
- les bâtiments existants dans l'environnement immédiat ont-ils des caves et sont-elles sèches ? Le terrain se situe-t-il en hauteur de bassin-versant ? Si les réponses à ces questions sont affirmatives, la nappe phréatique est probablement à plus de 3m de profondeur (correspond à la hauteur de la cave).
- ...

En cas de doute, la sous-division Eau de Bruxelles Environnement (Département Stratégie Eau / Service Eaux souterraines) peut être consultée. L'adresse de la parcelle peut en effet se situer à proximité d'un piézomètre, d'un captage ou de toute autre donnée géotechnique répertoriée.

COEFFICIENT D'INFILTRATION DU SOUS-SOL

Le coefficient d'infiltration du sous-sol peut être déterminé par test d'infiltrométrie dans le fond d'une fouille à proximité de la future mesure compensatoire. Il peut également être estimé approximativement par l'analyse des essais de sols. En l'absence de ces tests, le coefficient



d'infiltration du sous-sol peut être estimé par l'analyse de la géologie grâce à des cartes géologiques de la région et par l'expertise de spécialistes dans ce domaine.

PROFONDEUR DU SOUS-SOL PERMEABLE

Il s'agit de la profondeur, comptée à partir du niveau du sol naturel au droit de la future mesure compensatoire, de la limite entre la couche supérieure imperméable et la couche inférieure perméable.

CONDITIONS D'INFILTRABILITE D'UN SOL

Le sol (ou le sous-sol) n'est considéré comme « infiltrable » que si toutes les conditions suivantes sont respectées :

- sol perméable (capacité d'infiltration > 20 mm/h),
- revêtement superficiel perméable (gazon, plantation ou matériaux poreux, infiltrant, ... de capacité d'infiltration > 20 mm/h),
- terrain en dehors des zones de captage d'eau et de protection (Natura 2000),
- sol non pollué,
- nappe profonde (profondeur la plus faible > 1 m sous le fond de l'ouvrage).

Si l'une des conditions ci-dessus n'est pas respectée, le sol (ou le sous-sol) est considéré comme non infiltrable.

CARTE D'INFILTRABILITE DU SOL

Une « **carte d'infiltration d'eau pluviale de la Région de Bruxelles-capitale** »² a été dessinée en 2014. Elle tient compte des zones protégées de captage, des zones Natura 2000, des caractéristiques des massifs géologiques (sols et sous-sols) et de leur perméabilité moyenne, de la profondeur moyenne des nappes phréatiques, mais elle ne tient pas compte de la pollution éventuelle des sols et sous-sols.

Cette carte présente trois zones :

- **Zone a** où la nature du sol présente une infiltration d'eau pluviale difficile et qui nécessite des études de sous-sol très approfondies. Cette zone ne se prête peu à la mise en place d'ouvrages d'infiltration. Il faudra choisir des ouvrages de rétention avec temporisation de l'écoulement des eaux de pluie.
- **Zone b** où la nature du sol présente une infiltration d'eau pluviale possible par des ouvrages superficiels de type noues, fossés, bassins.
- **Zone c** où la nature du sol présente une infiltration possible de l'eau par ouvrages superficiels et profonds de type noues, fossés, bassins, tranchées, puits.

² Info-fiche GEQ06 - *l'infiltration d'eau pluviale* et carte des zones potentielles d'infiltration d'eau pluviale de la Région de Bruxelles-capitale

