

QUESTIONS DU MIDI DE L'EAU N°1 : TESTS D'INFILTRATION

Questions pour Bruxelles Environnement :

- Explications sur les obligations légales et ce qui est demandé dans le cadre d'une procédure permis

Les obligations de test d'infiltration dans le cadre d'une procédure de permis sont définies dans le guide exploitant « Gestion des eaux pluviales ». Celui est disponible ici : https://environnement.brussels/sites/default/files/user_files/gids_eauxpluviales_fr.pdf

Afin de gérer le risque d'inondation, il est demandé dans le cadre de la procédure permis d'étudier la possibilité d'installer un système d'infiltration de pluie dans le sol.

Processus :

- Vérifiez que le sol est non pollué.
 - Vérifiez la profondeur de la nappe phréatique (au moins 1 m, et mieux 2 m, entre le fond de l'ouvrage et le plafond de la nappe).
 - Vérifiez la perméabilité du sol (conductivité hydraulique > 20 mm/h). Effectuez un test d'infiltration.
 - Vérifiez que le terrain est en dehors des zones de captage d'eau et de protection (Natura 2000).
 - Ne pas installer de système d'infiltration si le sol est pollué.
 - Ne pas installer de système d'infiltration en cas de proximité d'activités à risque.
- L'articulation entre la problématique de la pollution des sols et l'infiltration

Si la parcelle est à la Cat 0 (ou combinaison avec celle-ci), la demande d'un permis avec actes et travaux > 20m² au sol engendre certes des obligations vis-à-vis de l'Ordonnance (à commencer par une reconnaissance) mais les tests ne sont pas nécessairement réalisés à l'endroit où l'expert devrait faire ses forages, donc l'expert devra augmenter son effort d'investigation.

Un midi sur cette problématique sera spécialement dédié.

- Y a-t-il un guide technique (développé par BE ou utilisé par BE) qui reprend les principes de bonne exécution de ces tests. Si oui, pourriez-vous le partager?

Une fiche est disponible sur les pages FAQ's eau du site de Bruxelles Environnement : <https://environnement.brussels/thematiques/eau/le-professionnel-en-action/outils-et-accompagnement/faqs>

- Dans le cas des eaux de voirie, qui risquent d'être chargées en hydrocarbures, n'est-ce pas nocif pour les plantations et le sol de les faire filtrer directement dans le sol ?

Cette question trouve plutôt sa réponse dans la bonne application d'une gestion intégrée des eaux pluviales. Le sol agit de manière naturelle comme une couche d'épuration. Avant d'infiltrer des eaux de ruissellement, il y a plusieurs paramètres à prendre en considération: la proximité de la nappe phréatique, le type de végétation, le ruissèlement, etc. Bruxelles Environnement préconise de gérer l'eau là où elle tombe, afin d'éviter de les charger en polluants. Toutefois, la gestion des eaux pluviales se fait généralement au cas par cas afin d'identifier le risque de contaminer la nappe phréatique.

- Quels sont les différents ouvrages d'infiltration existants?

La liste des ouvrages d'infiltration est relativement longue vu la diversité des techniques.

Il est possible de trouver sur le site du guide bâtiment durable plusieurs fiches sur les dispositifs d'infiltration :

- Les bandes filtrantes
- Les revêtements perméables
- Les jardins de pluie
- Les bassins d'orage
- Les cheminements d'eau
- Les massifs drainants
- Les noues

Site [bâtiment durable :](https://www.guidebatimentdurable.brussels/fr/accueil.html?IDC=1506&searchWithFilters-add=114)
<https://www.guidebatimentdurable.brussels/fr/accueil.html?IDC=1506&searchWithFilters-add=114>

- Quand vous parlez d'économie de projets, quel système d'infiltration parlez-vous exactement? simplement la conservation d'une zone verte?

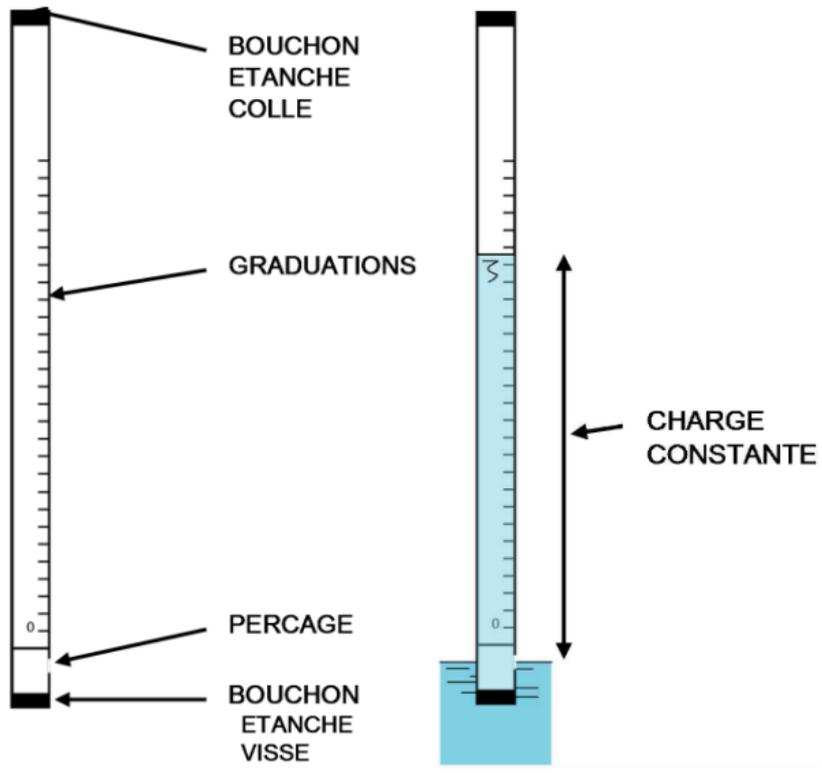
L'entretien et le fonctionnement du réseau d'égouttage et d'assainissement (les stations d'épuration) ont un coût élevé lié aux volumes d'eau qui y transitent et qui y sont traités. L'eau de pluie ne nécessite a priori pas de traitement lourd ; ce sont donc des volumes inutiles à faire passer par ce réseau classique. Chaque volume d'eau pluviale traité « à la source » est dès lors une économie conséquente. En outre, aucun espace n'est spécialement dédié à la gestion des eaux pluviales ; ce qui représente une grande plus-value en terme d'emprise foncière.

Les volumes d'eau gérés en surface permettent également d'économiser le coût de l'excavation et des terrassements profonds qu'impliquent les bassins d'orage classiques.

Enfin, les économies sont présentes aussi en matière d'entretien puisque les ouvrages de stockages et d'infiltration continuent à être uniquement entretenus pour leur fonction primaire (espace vert, voirie, toiture,...).

Questions pour le Facilitateur Eau :

- Doit-on corriger l'effet de l'infiltration latérale ?
Corriger l'effet de l'infiltration latérale n'aurait ici aucun intérêt pour la simple et bonne raison que les essais présentés sont censés recréer le fonctionnement du futur ouvrage de gestion des eaux pluviales et que sa mise en œuvre permettra aussi en toute logique l'infiltration latérale.
- La valeur de perméabilité est la même pour l'infiltration vertical et horizontal ?
La valeur de perméabilité mesurée à l'aide des essais présentés est liée à l'entièreté de la surface mouillée (fond et parois) et donc à l'infiltration en tout point lors de l'essai qu'elle soit verticale ou horizontale.
- (sauf erreur de ma part) le but étant de quantifier la K verticale, ne devrait-on pas 'obturer' les parois verticales pour ne tester que le fond de la fouille ? Sans obturation, j'imagine qu'on tend vers une surévaluation de la K verticale...
Corriger l'effet de l'infiltration latérale n'aurait ici aucun intérêt pour la simple et bonne raison que les essais présentés sont censés recréer le fonctionnement du futur ouvrage de gestion des eaux pluviales et que sa mise en œuvre permettra aussi en toute logique l'infiltration latérale.
- Existe-t-il une liste (des références) en fonction du type d'ouvrage avec les essais qui sont pertinents et la profondeur préconisée par type d'ouvrage ?
A ma connaissance il n'existe pas de liste de ce genre mais les essais présentés sont compatibles avec tous les ouvrages de gestion intégrée, le choix de la méthode dépendra plus de l'espace disponible, des accès, des impétrants, du budget, ... La profondeur la plus communément utilisée est de 50 cm pour les espaces verts creux de type noue ou jardin de pluie et de 0,8 à 1 m pour les massifs drainants qui seront nécessairement situés à une profondeur plus élevée.
- Vous avez dit plusieurs fois que l'essai Porchet se faisait à charge constante, or dans la méthode "au tube gradué", sauf erreur de ma part, le test se fait bien à charge variable ?
L'essai Porchet tube se fait bien lui aussi à charge constante puisque le niveau d'eau présent dans le forage reste constant, c'est la baisse du niveau d'eau dans le tube qui permet de compenser ce volume et ainsi permettre une mesure.
- Bonjour, je n'ai pas bien compris comment le tube de Porchet permet de réguler le niveau d'eau. Pourriez-vous réexpliquer ?
Via un simple appel d'air. Un perçage à 15 cm de la partie inférieure du tube permet à l'air de rentrer dans le tube lorsque le niveau d'eau baisse dans le forage et de libérer la quantité d'eau nécessaire au réajustement de celui-ci. L'essai débute d'ailleurs lorsque le tube gradué « bulle » (premier appel d'air au niveau de l'orifice du tube) et commence à alimenter le niveau d'eau dans la cavité / le forage.



Au début de la présentation il a été mentionné que pour l'essai Porchet il fallait attendre 1 h pour permettre de saturer le sol en eau sauf si on était dans des "extrêmes" climatiques type sécheresse ou intempérie prolongée.

Quel est l'ordre de grandeur du temps de saturation nécessaire si l'on est dans une situation de sécheresse ou à l'inverse de sol très chargé en eau ?

Y a-t-il un indice visuel ou physique qui donnerait une indication sur le temps de saturation nécessaire ?

Il n'existe pas vraiment de règle à ce sujet, adapter légèrement les temps de saturation si l'intervention se fait après une période très pluvieuse ou en période de forte sécheresse est dépendant de l'expérience et de la sensibilité de la personne qui réalise l'essai. Réduire ou augmenter de 15 à 30 min peut être par exemple une possibilité ... La dureté d'un sol peut être un indice physique. En effet, le sol va se contracter en période sèche et devenir plus dur.

- Qu'en est-il de l'infiltromètre à anneau ?
C'est une méthode qui sera pertinente si le fond du futur ouvrage de gestion est directement réalisé au terrain naturel ou si le terrassement de l'ouvrage est déjà effectué.
- Si l'accessibilité le permet l'idéal est donc de travailler avec un essai MATSUO qui devrait permettre une meilleure représentativité (plus grande surface de parois et donc meilleure représentativité des hétérogénéités de type porosité du sol ?
Tout à fait, l'essai Matsuo est plus complexe à mettre en œuvre (accessibilité, matériel, ...) mais plus représentatif du fonctionnement futur de l'ouvrage de gestion des eaux pluviales.
- Doit-on faire des essais pour la rénovation à l'identique d'une voirie et trottoir ?
Non, les essais sont à réaliser lorsqu'il existe une réelle volonté de mettre en œuvre une gestion intégrée des eaux pluviales en les collectant, stockant et infiltrant au plus proche du lieu de précipitation.
- Est-il possible de faire des essais en chaussée (voirie) ?
Oui bien sûr. Cela impliquera nécessairement une méthodologie plus lourde (destruction et réfection du revêtement en place) et il est généralement préférable de réaliser l'essai dans un sol non remanié mais s'il est envisagé de mettre en œuvre un ouvrage de gestion à cet endroit précis (localisation et profondeur) alors cela est tout à fait opportun.
- Il est préférable de faire les essais au plus tôt, mais souvent, pendant et post-travaux, le sol est perturbé (remblais, compaction), ce qui a un impact sur la perméabilité du sol. Comment intégrer cet aspect dès la phase analytique et la conception des ouvrages ?
Pendant et après chantier, il existe effectivement une forte probabilité que les temps de vidange annoncés en phase calcul soient finalement plus longs (il est commun de laisser passer 1 à 2 ans avant de retrouver des valeurs similaires). Il faudra alors donner du temps à la nature de faire son effet, aux vers de terre le temps de revenir coloniser les terres nouvellement mises en œuvre (terre végétale saine apportée en phase chantier, ...) mais aussi prendre toutes les dispositions nécessaires en phase chantier pour limiter cet effet (ne pas faire passer les engins au droit des futurs ouvrages de gestion, planter rapidement les ouvrages, ...). Un coefficient de sécurité pourrait être appliqué en phase analytique mais cela reviendrait tout bonnement à surévaluer les volumes à stocker ... La bonne réalisation de l'ouvrage (surverse à prévoir au-delà de l'épisode pluvial géré) permettra de pallier cet effet.

- Du coup, s'il n'y a pas de limite basse en perméabilité, y a-t-il une limite basse en temps de vidange ? (Si on n'a pas de place en surface et une infiltration moyenne bof ?)
Il est commun de se fixer 24 h comme temps de vidange pour la gestion d'un épisode décennale à vicennale (TR 10 à 20) et 48h pour la gestion d'un épisode centennale (TR 100).
Toutefois sur chaque projet, il convient de se poser la question de l'usage du lieu et de la compatibilité de son revêtement, de ses plantations (un ouvrage est d'autant plus compatible avec un ennoiment occasionnel, qu'il est densément planté), avec un temps de vidange court (1 jour sous une lame d'eau) ou long (4 à 5 jours sous une lame d'eau). Le temps de vidange d'un massif drainant n'a pas de raisons d'être nécessairement court, surtout s'il gère un épisode pluvial important et donc une probabilité de répétition beaucoup plus faible.



- Les problèmes de "stabilité" consécutifs à de l'infiltration/GiEP (par exemple pour une infiltration/stockage sous voirie) ne sont liés qu'à une infiltration trop importante (au-delà de 10-4m /s) ?
Plus ou moins oui ... C'est un sujet complexe ...
- Pourra-t-on infiltrer à 100 % même si la perméabilité est faible ? Ou bien est-il préférable/envisageable d'opter pour une combinaison entre débit régulé + infiltration ?
S'il s'avère que l'association de la perméabilité naturelle et de la surface d'infiltration disponible (surface mouillée) ne permet pas d'obtenir des temps de vidange satisfaisants alors il sera effectivement nécessaire d'ajouter une vidange par débit régulé pour doper les temps de vidange.
- Dans un cadre d'étude de pollution des sols, la perméabilité est généralement estimée à partir d'une analyse granulométrique d'un échantillon. Pour la Belgique, les formules empiriques sont généralement efficaces, cela peut-il substituer à un test d'infiltration ?
Le taux de teneur en eau d'un sol (pouvoir éponge) n'est pas à confondre avec son pouvoir infiltrant (vitesse de passage de l'eau dans le sol). Ce sont deux choses différentes.

- Il n'est pas fait mention de l'influence du niveau de la nappe phréatique sur la profondeur de l'essai d'infiltration. N'est-il pas préférable d'effectuer cette opération au-dessus du niveau moyen des plus hautes eaux souterraines (cf. Flandre) ?

Il est effectivement préférable de réaliser l'essai à au moins 1 m du niveau des plus hautes eaux connues. En effet, afin de permettre une infiltration efficace et éviter le moindre risque de contamination des sols et des eaux souterraines, il conviendra de placer le fond de chacun des ouvrages de gestion des eaux pluviales, permettant une infiltration des eaux pluviales, à minima 1 mètre du niveau de la nappe dans sa période de plus hautes eaux.

- Il a été dit que lorsque les parois d'un forage s'effondrent et que la valeur K est déjà connue qu'un autre forage doit être réalisé. Ai-je bien compris ? Si oui, pourquoi ?

Il a seulement été dit qu'en cas de venue d'eau très importante et/ou éboulement des parois, il ne faut pas insister et reboucher. Si assez de mesures ont été prises avant cet événement alors oui il est possible de connaître K mais si ce n'est pas le cas il faudra refaire un essai un peu plus loin.