



## **Concevoir et réaliser**

### **Comment réaliser des tests d'infiltration adaptés ?**



## Table des matières

1.	Pourquoi cette fiche ?.....	2
2.	Quelles questions se poser et quelles analyses effectuer avant de déterminer les tests à réaliser ?....	4
3.	Quelles reconnaissances des sols réaliser avant les tests proprement dit ?.....	4
3.1.	Comment et pourquoi réaliser des reconnaissances ?.....	4
3.2.	Quand et où effectuer ces reconnaissances ? Combien de trous réaliser ?.....	4
4.	Quel type de test réaliser ?.....	5
4.1.	Quels sont les différents types de tests envisageables ? .....	5
4.2.	Quels sont les avantages et les limites de ces différents types de tests (représentativité, facilité de mise en œuvre) ? .....	6
4.3.	Quel type de test privilégier selon le contexte ?.....	7
4.4.	Autres questions pouvant se poser .....	8
5.	Comment réaliser les tests ?.....	9
5.1.	A quelle période ?.....	9
5.2.	Où effectuer les tests ? Combien faut-il en réaliser ? .....	9
5.3.	A quelle profondeur faut-il creuser ? Jusqu'à quel niveau faut-il remplir le trou ? .....	10
5.4.	Quel est le protocole à suivre ? .....	10
6.	Comment, à partir des mesures, déterminer la vitesse d'infiltration à retenir pour le dimensionnement du futur dispositif ?.....	12
6.1.	Calculs et analyses à réaliser pour chaque test.....	12
6.2.	Détermination de la vitesse d'infiltration à retenir pour le dimensionnement du futur dispositif d'infiltration .....	14
7.	Ordre de grandeur des vitesses d'infiltration et tendances pour la faisabilité de l'infiltration des eaux pluviales.....	15
7.1.	Ordres de grandeur des vitesses d'infiltration .....	15
7.2.	Tendances pour la faisabilité de l'infiltration des eaux pluviales.....	16

### 1. Pourquoi cette fiche ?

---

La majorité des solutions de gestion intégrée des eaux pluviales privilégient au maximum **l'infiltration** (avec les précautions appropriées selon le contexte) pour à la fois :

- × Limiter autant que possible les aménagements à réaliser (limiter les linéaires de dispositifs de transport des eaux pluviales, limiter les emprises des espaces de rétention, se dispenser si possible de dispositifs de régulation et de raccordement aux réseaux existants...) et les coûts d'entretien des dispositifs,
- × Mettre à profit les capacités épuratives du sol et ainsi préserver les milieux récepteurs.

**L'évaluation de la capacité d'infiltration des eaux pluviales est un paramètre aussi essentiel que sensible**, pour le choix du type de dispositif à mettre en œuvre et pour le dimensionnement. La surestimation des capacités d'infiltration risque d'entraîner des débordements plus fréquents que prévus, avec des conséquences dommageables pour l'aval et/ou pour le projet lui-même. A l'inverse, la sous-estimation des capacités d'infiltration entraîne des emprises et des investissements plus importants que nécessaires.

Seuls des tests d'infiltration in situ permettent une évaluation suffisamment solide de la capacité d'infiltration, à condition qu'ils soient adaptés, correctement réalisés et exploités. Notons que les essais en laboratoire ne sont pas adaptés, car ils ne permettent pas de reproduire correctement les conditions réelles de l'infiltration des eaux pluviales.

Les tests d'infiltration font souvent l'objet de multiples interrogations sur les modes opératoires et l'interprétation des mesures : Quel type de test réaliser ? Combien faut-il en faire ? A quelle profondeur ? Comment tenir compte de la variabilité du sol et quelle valeur de vitesse d'infiltration retenir ? Comment tenir compte de la saturation possible du sol ? Faut-il appliquer un coefficient de sécurité ? ... On constate d'ailleurs, sur le territoire de Grand Chambéry, une grande diversité des pratiques en la matière, avec des écarts souvent significatifs entre les valeurs de référence retenues d'une méthode à l'autre.

Cette fiche a donc pour objectifs de **guider les acteurs de la gestion des eaux pluviales** sur le territoire de Grand Chambéry (maîtres d'ouvrage, maîtres d'œuvre et bureaux d'études spécialisés) dans **les analyses préalables, les reconnaissances des sols, le choix du type de test à réaliser, la mise en œuvre et l'interprétation de ces tests**.

## 2. Quelles questions se poser et quelles analyses effectuer avant de déterminer les tests à réaliser ?

---

Les premières questions à se poser et les analyses à effectuer avant même de déterminer les tests à réaliser sont présentées en détail dans la fiche « Les analyses préliminaires », accessible au lien suivant. Elles portent sur les règles de gestion des eaux pluviales applicables au projet, sur l'organisation des écoulements au droit du site et en périphérie, sur les éventuels éléments de contexte particuliers vis-à-vis de l'infiltration des eaux pluviales, et sur les principes de gestion des eaux pluviales envisagés en première approche.

## 3. Quelles reconnaissances des sols réaliser avant les tests proprement dit ?

---

### 3.1. Comment et pourquoi réaliser des reconnaissances ?

Il s'agit de réaliser des **fouilles à la pelle mécanique**, jusqu'à une profondeur de 2 à 5 m selon le matériel disponible et à la tenue des terres, afin d'identifier la nature des différentes couches de sols en place, et d'éventuelles venues d'eau ou indices de présence d'eau temporaire (traces d'hydromorphie).

Des **trous à la tarière** peuvent également être réalisés, **en complément** des fouilles à la pelle mécanique. Ils présentent l'avantage de la simplicité et de la rapidité de réalisation. Ils n'offrent pas la même vision des sols en place que les fouilles à la pelle mécanique mais peuvent permettre de vérifier l'homogénéité des couches les plus superficielles.

Le compte rendu de ces investigations peut prendre la forme de profils pédologiques accompagnés de photographies.

### 3.2. Quand et où effectuer ces reconnaissances ? Combien de trous réaliser ?

## 4. Quel type de test réaliser ?

### 4.1. Quels sont les différents types de tests envisageables ?

Les différents types de tests envisageables sont les suivants :

Type de test	Principe	Illustration
<b>Dans un trou cylindrique réalisé à la tarière à main</b> (type Porchet)	Mesure de l'évolution du niveau dans le trou, au cours de plusieurs cycles de remplissage	
<b>Dans une fosse réalisée à la pelle mécanique</b> (type Matsuo)	Mesure de l'évolution du niveau dans la fosse, au cours de plusieurs cycles de remplissage	
<b>Dans un trou réalisé à la pelle à main</b>	Mesure de l'évolution du niveau dans le trou, au cours de plusieurs cycles de remplissage	
<b>Dans des cylindres concentriques</b> (type double-anneaux)	Mesure de l'évolution du niveau dans le cylindre (ou « anneau ») central. L'anneau externe, également rempli, permet d'éviter les fuites latérales de l'anneau central et de bien mesurer l'infiltration verticale	
<b>Dans des dispositifs existants</b>	Mesure de l'évolution du niveau dans un dispositif existant (noue ou puits par exemple), comparable au dispositif envisagé pour le projet et situé à proximité, dans un contexte pédologique identique	

## 4.2. Quels sont les avantages et les limites de ces différents types de tests (représentativité, facilité de mise en œuvre) ?

Type de test	Représentativité en vue de l'infiltration des eaux pluviales	Facilité de mise en œuvre
<b>Dans un trou cylindrique réalisé à la tarière à main</b>	<p>⊗ <b>Echelle assez éloignée de celle des solutions d'infiltration</b> des eaux pluviales. Volume échantillonné limité (diamètre maxi d'environ 25 cm et profondeur maxi comprise entre 50 cm et 1 m). Donc forte sensibilité aux caractéristiques très locales du sol. Peut être compensé par la multiplication des tests</p> <p>⚠ Ne permet de tester l'infiltration que dans des <b>plages limitées de profondeur et de mise en charge</b> (entre 50 cm et 1 m maxi)</p> <p>⊗ <b>Forte sensibilité aux « effets de bords »</b> liés à la technique de sondage (en particulier risque de constitution d'un « mud-cake »). Peut être limité par la scarification des parois après la réalisation du trou</p> <p>⊗ N'offre <b>pas une bonne vision du profil pédologique</b></p>	<p>😊 <b>Matériel</b> peu encombrant, facile à transporter, et ne nécessitant pas de qualification particulière</p> <p>😊 <b>Volume d'eau nécessaire limité</b> (à titre d'exemple, un test dans un trou de diamètre 15 cm et de profondeur 70 cm, avec 3 remplissages, demande un volume total d'environ 37 l), qu'il est envisageable de transporter à l'aide de bidons</p> <p>😊 <b>Peu coûteux</b></p> <p>⊗ Risques de <b>difficultés voire d'impossibilité</b> de réalisation des trous <b>si les sols sont trop durs</b></p>
<b>Dans une fosse réalisée à la pelle mécanique</b>	<p>😊 <b>Echelle plus proche de celle des solutions d'infiltration</b> des eaux pluviales. Donc sensibilité aux caractéristiques locales du sol plus réduite, intègre des variations pédologiques de l'ordre du mètre</p> <p>😊 Permet de tester l'infiltration dans des <b>plages élargies de profondeur et de mise en charge</b> (de 0 à 4 voire 5 m, selon la pelle utilisée et la tenue des sols)</p> <p>😊 <b>Sensibilité aux « effets de bords »</b> existante mais plus limitée. Peut être limité par la scarification des parois après la réalisation du trou</p> <p>😊 Offre <b>une bonne vision du profil pédologique</b></p>	<p>⊗ Nécessite une <b>pelle mécanique, avec un chauffeur</b> qualifié</p> <p>⊗ <b>Volume d'eau nécessaire important</b> (peut-être de l'ordre de 3 m<sup>3</sup> pour un seul test), nécessitant un véhicule spécifique (généralement accessible aux collectivités, notamment dans les services espaces verts), avec souvent plusieurs remplissages</p> <p>⊗ Potentiellement <b>coûteux</b> pour un maître d'ouvrage ne disposant pas du matériel</p> <p>⊗ Nécessite une <b>DICT</b></p>
<b>Dans un trou réalisé à la pelle à main</b>	<p>😊 <b>Sensibilité aux « effets de bords »</b> limitée</p> <p>😊 <b>Echelle intermédiaire.</b> Sensibilité moyenne aux caractéristiques locales du sol</p> <p>⚠ Ne permet de tester l'infiltration que dans des <b>plages limitées de profondeur et de mise en charge</b> (entre 50 cm et 1 m maxi)</p>	<p>😊 <b>Matériel</b> peu encombrant, facile à transporter, et ne nécessitant pas de qualification particulière</p> <p>😊 <b>Volume d'eau nécessaire limité</b> (du même ordre de grandeur que pour les tests à la tarière à main), qu'il est envisageable de transporter à l'aide de bidons</p> <p>😊 <b>Peu coûteux</b></p> <p>⊗ Risques de <b>difficultés voire d'impossibilité</b> de réalisation des trous <b>si les sols sont trop durs</b></p>
<b>Dans des cylindres concentriques</b>	<p>😊 <b>Permet, contrairement aux autres tests, de mesurer la vitesse d'infiltration verticale sur un sol en place</b> (utile en vue d'une infiltration au fond d'un espace existant)</p> <p>😊 <b>Sensibilité aux « effets de bords »</b> inexistante</p> <p>⊗ <b>Echelle assez éloignée de celle des solutions d'infiltration</b> des eaux pluviales. Donc forte sensibilité aux caractéristiques très locales du sol. Peut être compensé par la multiplication des tests</p> <p>⊗ Ne permet de tester l'infiltration que dans des <b>plages limitées de mise en charge</b> (de l'ordre de 50 cm)</p>	<p>😊 <b>Matériel</b> peu encombrant, facile à transporter, et ne nécessitant pas de qualification particulière</p> <p>😊 <b>Volume d'eau nécessaire limité</b> (du même ordre de grandeur que pour les tests à la tarière ou à la pelle à main), qu'il est envisageable de transporter à l'aide de bidons</p> <p>😊 <b>Peu coûteux</b></p>
<b>Dans des ouvrages ou espaces existants</b>	<p>😊 <b>Type de test le plus représentatif</b>, « grandeur nature »</p> <p>⚠ S'assurer que les contextes, en particulier pédologiques, sont réellement identiques</p>	<p>😊 Ne nécessite aucune intervention, à part l'acheminement des volumes d'eau suffisants</p> <p>⊗ <b>Volume d'eau nécessaire important</b>, nécessitant un véhicule spécifique (généralement accessible aux collectivités, notamment dans les services espaces verts), avec souvent plusieurs remplissages</p> <p>⚠ Nécessite l'autorisation du gestionnaire du dispositif existant</p>

### 4.3. Quel type de test privilégié selon le contexte ?

Le premier critère de choix du type de test à réaliser est la bonne représentativité du test. Le type de dispositif d'infiltration a priori envisagé est donc un facteur déterminant :

Dispositif d'infiltration envisagé a priori	Types de test adaptés (par ordre de priorité)	Explications
Puits d'infiltration	① Dans un puits d'infiltration existant à proximité	Type de test le plus représentatif, à condition de s'assurer que les contextes sont réellement identiques
	② Dans des fosses réalisées à la pelle mécanique	En l'absence de puits existant à proximité, seul ce type de test offre des plages suffisantes de profondeurs et de mise en charge
Espace existant, sans toucher au sol en place	① Dans l'espace en question	Type de test le plus représentatif, à condition de s'assurer que les contextes sont réellement identiques
	② Dans des cylindres concentriques	Si le test dans l'espace en question est trop complexe à réaliser (notamment car cela demanderait des volumes d'eau trop importants), seul ce type de test permet de mesurer la vitesse d'infiltration verticale du sol en place
Dispositif d'infiltration d'envergure (collectif ou collectant des surfaces importantes)	① Dans des fosses réalisées à la pelle mécanique	Pour un dispositif d'envergure, seul ce type de test offre suffisamment de garanties de représentativité
Dispositif plus local et de profondeur limitée (1 m maxi) (noue, tranchée d'infiltration)	① Dans un dispositif de type noue existant à proximité	Type de test le plus représentatif, à condition de s'assurer que les contextes sont réellement identiques
	② Dans des fosses réalisées à la pelle mécanique, à faible profondeur	En l'absence de dispositif existant à proximité, type de test à privilégier autant que possible, car offrant les meilleures garanties de représentativité
	③ Dans des trous réalisés à la pelle à main ou à la tarière à main	En l'absence de dispositif existant à proximité, et si les tests à la pelle mécanique sont trop complexes à mettre en œuvre, ces types de tests peuvent être envisagés en dernier recours.  Privilégier les tests à la pelle à main, moins sensibles aux « effets de bord »  Multiplier les tests pour compenser leur trop petite échelle

## 4.4. Autres questions pouvant se poser

### 4.4.1. Quels tests réaliser si aucune orientation n'a encore été prise concernant le type de dispositif d'infiltration ?

Si aucune orientation sur le type de dispositif d'infiltration n'est prise a priori, les tests réalisés doivent permettre d'avoir une vision suffisamment complète des capacités d'infiltration sur le site. Ils doivent donc être répartis sur l'ensemble du site, avec une densité suffisante, et permettre de tester des plages de profondeur et de charge suffisamment variées (cf. 5). Les tests dans des fosses réalisées à la pelle mécanique sont donc les mieux adaptés.

### 4.4.2. Peut-on mutualiser les tests avec ceux prévus pour l'étude de faisabilité d'une filière ANC ?

Des tests d'infiltration peuvent également être nécessaires dans le cadre de l'étude de faisabilité d'une filière d'Assainissement Non Collectif (ANC). Les tests réalisés sont le plus souvent de type Porchet, dans des trous de faible profondeur, réalisés à la tarière à main, avec un protocole d'essai bien défini.

Les tests réalisés pour l'ANC peuvent être exploités pour évaluer la capacité d'infiltration des eaux pluviales à condition qu'ils soient bien représentatifs, c'est-à-dire réalisés dans le secteur pressenti pour l'infiltration des eaux pluviales, et à une profondeur proche de celle du dispositif d'infiltration envisagé. Des tests de type Porchet ne pourront donc convenir que dans le cas d'un dispositif envisagé de type noue ou tranchée d'infiltration.

Les tests réalisés pour l'ANC ne seront en outre pas nécessairement suffisants. Il faudra notamment s'assurer que leur localisation et leur densité soient adaptées.

### 4.4.3. Pourquoi les tests en forages ne sont-ils pas conseillés ?

Les tests en forages, de type Nasberg (en milieu non saturé) et Lefranc (en milieu saturé), ne sont volontairement pas intégrés dans la liste des différents types de tests envisageables car ils cumulent des désavantages : échelle éloignée de celle des solutions d'infiltration des eaux pluviales, forte sensibilité aux effets de bords liés à la technique de sondage, complexité de mise en œuvre et complexité d'interprétation.

## 5. Comment réaliser les tests ?

---

### 5.1. A quelle période ?

On recherchera autant que possible des **conditions défavorables en termes de saturation des sols et de niveau des nappes phréatiques** : en période hivernale (entre la fin de l'automne et le début du printemps) ou après plusieurs jours pluvieux.

### 5.2. Où effectuer les tests ? Combien faut-il en réaliser ?

D'une manière générale :

- Les tests sont à réaliser au droit des différents secteurs pressentis pour l'infiltration des eaux pluviales,
- Leur densité est à adapter en fonction des observations et des premières mesures, l'objectif étant d'acquies une bonne vision de la variabilité spatiale des capacités d'infiltration,
- Les tests doivent être suffisamment éloignés les uns des autres pour éviter qu'ils ne s'influencent.

#### 5.2.1. S'il est envisagé de concentrer l'infiltration dans un secteur

Les tests seront concentrés dans ce secteur.

A titre indicatif, on peut donner les nombres minimaux suivants :

- Pour un projet de maison individuelle :
  - Si l'infiltration est envisagée dans un dispositif de faible profondeur : 2 tests à la pelle mécanique ou 3 tests à la tarière ou à la pelle manuelle,
  - Si l'infiltration est envisagée dans un puits : 2 tests à la pelle mécanique.
- Pour un projet de plus grande envergure, où l'infiltration est envisagée dans un dispositif unique dont la localisation a été identifiée en première approche : 1 test à la pelle mécanique tous les 200 m<sup>2</sup> dans l'emprise approximative du dispositif, avec dans tous les cas un minimum de 2 tests.

#### 5.2.2. S'il est envisagé de répartir l'infiltration « à la source », sur l'ensemble du site

On fera en sorte de quadriller le site. La densité des tests sera à adapter en fonction de l'hétérogénéité identifiée du sol et du sous-sol, et en fonction des résultats des premières mesures.

A titre indicatif, on peut donner les nombres minimaux suivants :

- Pour un projet de moins de 5 ha : 4 tests à la pelle mécanique par ha, avec dans tous les cas un minimum de 2 tests,
- Au-delà de 5 ha : 20 tests à la pelle mécanique minimum, et une densité à ajuster en fonction de l'hétérogénéité des résultats.

### 5.3. A quelle profondeur faut-il creuser ? Jusqu'à quel niveau faut-il remplir le trou ?

La profondeur des tests est à choisir **de manière à ce que les couches testées soient bien celles où l'infiltration sera réalisée une fois le projet aménagé**. Cela nécessite de choisir des tests adaptés (cf. 4) et de bien tenir compte des éventuels mouvements de sols prévus par le projet dans le secteur pré-identifié pour l'infiltration des eaux pluviales.

Le niveau de remplissage doit être comparable à ce qui est envisagé a priori dans le futur dispositif d'infiltration.

Si les tests sont réalisés à l'aide d'une pelle mécanique, il peut être utile, même si le dispositif d'infiltration envisagé a priori est peu profond, de tester également les couches plus profondes (dans un autre trou), pour identifier la présence éventuelle d'une couche moins perméable qui pourrait favoriser la saturation des couches supérieures.

### 5.4. Quel est le protocole à suivre ?

La durée totale d'un test est généralement comprise **entre une demi-journée et une journée**.

Le protocole est comparable quel que soit le type de test réalisé :

- **Réaliser le trou ou mettre en place les cylindres** concentriques, avec les précautions suivantes pour les trous :
- Faire en sorte que le trou ne puisse pas être alimenté par des ruissellements en cas de pluie (constitution si besoin de petits merlons autour du trou),
- Scarifier les parois pour limiter le compactage qui a pu s'opérer lors de la réalisation du trou,
- Mesurer précisément les dimensions du trou,
- Remplir le trou ou les cylindres,
- **Mesurer l'évolution du niveau d'eau** à intervalle de temps régulier. Dans un premier temps au moins, l'intervalle sera de quelques minutes maximum. En fonction des résultats des premières mesures, il pourra être plus espacé,
- **Lorsque la vidange est quasiment totale** (les derniers centimètres d'eau peuvent mettre beaucoup de temps à s'infiltrer, il n'est pas nécessaire d'attendre qu'ils le soient totalement), **remplir à nouveau et effectuer un nouveau cycle** de mesures.

Il faut distinguer plusieurs cas de figure :

- **Si la vidange est rapide**, effectuer 3 cycles de mesures,
- **Si la vidange est lente mais visible**, effectuer au moins 2 cycles de mesure, quitte à effectuer un nouveau remplissage sans attendre que la première vidange soit quasiment totale,
- **Si la vidange est particulièrement lente**, si bien que 2 heures après le remplissage la baisse n'est pas visible (inférieure à 0,5 cm), il n'est pas utile de poursuivre le test. La vitesse d'infiltration est dans tous les cas très faible (inférieure à  $7.10^{-7}$  m/s).

Remarques :

- Il est ici recommandé de suivre plusieurs cycles de vidanges (contrairement à d'autres protocoles qui recommandent de mesurer le volume d'eau à apporter pour maintenir un niveau constant), à la fois pour des questions de facilité de mise en œuvre et pour la plus grande richesse des informations apportées.
- Il est ici recommandé d'effectuer les mesures dès le premier remplissage (contrairement à d'autres protocoles qui recommandent une première étape de saturation avant les mesures), pour la plus grande richesse des informations apportées.

## 6. Comment, à partir des mesures, déterminer la vitesse d'infiltration à retenir pour le dimensionnement du futur dispositif ?

Cela se fait en plusieurs étapes :

- × Pour chaque test :
  - Calcul de l'évolution des vitesses d'infiltration moyennes au cours du test,
  - Détermination de la vitesse d'infiltration de référence, en tenant compte à la fois de l'effet de la charge et de l'effet de la saturation des sols,
- × Sur la base des calculs et analyses réalisés pour les différents tests, détermination de la vitesse d'infiltration à retenir pour le dimensionnement du futur dispositif d'infiltration, en tenant compte à la fois des possibilités d'hétérogénéité des sols et de colmatage du dispositif au cours du temps.

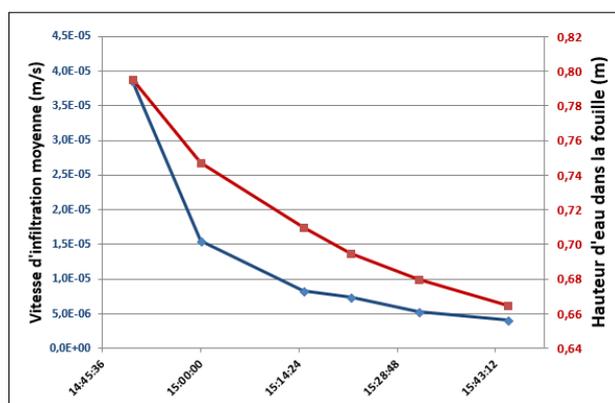
### 6.1. Calculs et analyses à réaliser pour chaque test

#### 6.1.1. Calcul de l'évolution des vitesses d'infiltration moyennes au cours du test

Pour chaque test, on calculera, pour chaque mesure de niveau effectuée :

- × Le volume d'eau présent dans le trou ou le cylindre central ( $V_p$ ),
- × Le volume d'eau évacué depuis la dernière mesure ( $V_e$ ),
- × La surface mouillée (au fond et sur les parois du trou ou au fond du cylindre central) ( $S_m$ )
- × La vitesse d'infiltration moyenne depuis la dernière mesure ( $V_i = (V_e/\text{temps passé})/S_m$ ). Notons qu'il s'agit bien d'une vitesse d'infiltration moyenne sur l'ensemble de la surface mouillée, car la vitesse d'infiltration varie en réalité sur cette surface, notamment en fonction de la charge.

On tracera et on superposera les courbes de l'évolution au cours du test du niveau d'eau et de la vitesse d'infiltration moyenne.



Exemple de courbes de l'évolution du niveau d'eau et de la vitesse d'infiltration (sur un cycle de vidange)

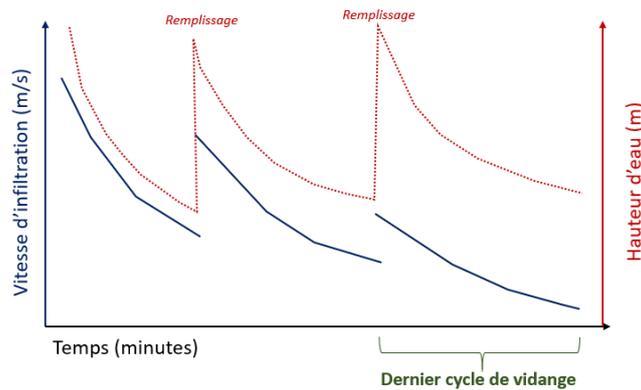
## 6.1.2. Détermination de la vitesse d'infiltration de référence associée au test

Au niveau de chaque test, la vitesse d'infiltration varie en fonction de la charge (de la hauteur d'eau dans le trou) et du degré de saturation des sols.

### 6.1.2.1. Prise en compte de l'effet de la saturation des sols

L'effet de la saturation, s'il existe, sera identifié en comparant les vitesses d'infiltration d'un cycle de vidange à l'autre, pour le même niveau d'eau (à charge identique). Si une baisse de la vitesse d'infiltration est identifiée, elle pourra être imputée à la saturation des sols.

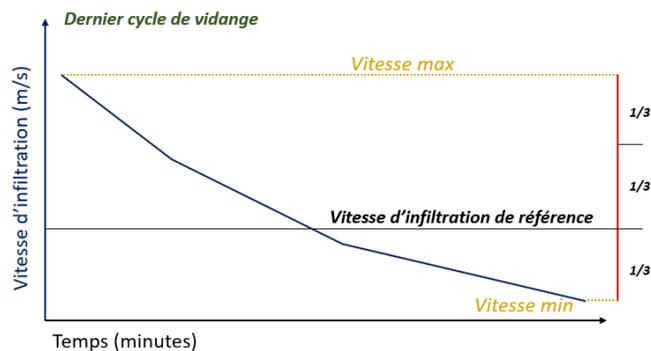
Dans ce cas, par sécurité, on se basera sur le dernier cycle de vidange pour choisir la vitesse d'infiltration de référence associée au test.



Exemple de courbes de l'évolution du niveau d'eau et de la vitesse d'infiltration (sur plusieurs cycles de vidange)

### 6.1.2.2. Prise en compte de l'effet de la charge

L'effet de la charge est identifiable à chaque cycle de vidange : lorsque la hauteur d'eau dans le trou diminue, la charge et la vitesse d'infiltration moyenne également. Par sécurité, **on retiendra comme vitesse d'infiltration de référence du test, la vitesse d'infiltration calculée au tiers inférieur de la courbe du dernier cycle de vidange.**



Exemple de détermination de la vitesse d'infiltration de référence

## 6.2. Détermination de la vitesse d'infiltration à retenir pour le dimensionnement du futur dispositif d'infiltration

L'hypothèse de vitesse d'infiltration à retenir doit tenir compte des incertitudes, notamment sur l'hétérogénéité des sols et le colmatage du futur dispositif au cours du temps.

### 6.2.1. Prise en compte de l'hétérogénéité des sols

Pour tenir compte des incertitudes liées à l'hétérogénéité des sols, **on retiendra dans un même secteur** (par exemple dans le cas de plusieurs tests réalisés dans le secteur d'un dispositif d'infiltration envisagé), **la moyenne des vitesses d'infiltration de référence** associées aux différents tests réalisés.

### 6.2.2. Prise en compte du possible colmatage au cours du temps

Pour tenir compte des incertitudes liées au risque de colmatage, on retiendra, **pour les dispositifs réalisant une infiltration concentrée des eaux pluviales**, c'est-à-dire les ouvrages d'infiltration collectifs et les puits d'infiltration, **un coefficient de sécurité de 0,5**.

Pour les autres dispositifs, permettant une infiltration diffuse et à faible profondeur (noues, fossés...), il ne sera pas nécessaire d'appliquer un coefficient de sécurité.

## 7. Ordre de grandeur des vitesses d'infiltration et tendances pour la faisabilité de l'infiltration des eaux pluviales

### 7.1. Ordres de grandeur des vitesses d'infiltration

La gamme des vitesses d'infiltration que l'on peut rencontrer est très large. Sur le territoire, elle est le plus souvent comprise entre  $10^{-3}$  et  $10^{-7}$  m/s. L'illustration ci-dessous présente, à titre indicatif, les gammes de perméabilités pouvant être rencontrées en fonction du type de sol et de sa granulométrie.



		Perméabilité (m/s)													
		10	1	$10^{-1}$	$10^{-2}$	$10^{-3}$	$10^{-4}$	$10^{-5}$	$10^{-6}$	$10^{-7}$	$10^{-8}$	$10^{-9}$	$10^{-10}$	$10^{-11}$	
Granulo métrie	Homogène	Gravier pur				Sable pur			Sable très fin / Limon			Argile - Tourbe - Vase			
	Varié	Gravier gros et moyen		Graves - Gravier et sable			Sable et argiles - limons - terre végétale					-			

Il faut toutefois garder à l'esprit que seuls des tests d'infiltration in situ, adaptés, correctement réalisés et exploités, permettent une évaluation suffisamment solide de la capacité d'infiltration sur laquelle on peut compter.

## 7.2. Tendances pour la faisabilité de l'infiltration des eaux pluviales

Le tableau ci-dessous donne des tendances pour la faisabilité de l'infiltration des eaux pluviales, en fonction des gammes dans lesquelles se situent les vitesses d'infiltration mesurées.

Ce ne sont toutefois que de grandes tendances, et il faut bien garder à l'esprit que la faisabilité de l'infiltration des eaux pluviales ne dépend pas uniquement des vitesses d'infiltration mesurées, mais également du rapport entre les surfaces d'apport et l'emprise prévue pour l'infiltration. Plus l'infiltration est diffuse, plus les possibilités sont grandes. Des calculs au cas par cas sont, quoi qu'il en soit, nécessaires.

Gamme de vitesses d'infiltration	Tendances pour la faisabilité de l'infiltration des eaux pluviales
Inférieure à $10^{-6}$ m/s	Faible perméabilité L'infiltration d'au moins une partie des pluies courantes reste envisageable <b>L'infiltration des fortes pluies n'est a priori envisageable que si elle reste très diffuse</b> (très peu concentrée)
De $10^{-6}$ à $10^{-5}$ m/s	Perméabilité moyenne L'infiltration des pluies courantes est possible <b>L'infiltration des fortes pluies est envisageable a priori.</b> Sa faisabilité doit toutefois être étudiée en détail. Plus l'infiltration est diffuse, plus les possibilités sont grandes
Supérieure à $10^{-5}$ m/s	Bonne perméabilité L'infiltration des pluies courantes est possible <b>L'infiltration des fortes pluies est a priori possible.</b> Sa faisabilité doit toutefois être étudiée en détail. Plus l'infiltration est diffuse, plus les possibilités sont grandes