

<p style="text-align: center;"><b>CE CAHIER DES CHARGES TYPE A POUR OBJECTIF DE DEFINIR LE CONTENU TECHNIQUE MINIMUM DU RAPPORT REMIS EN FIN D'ETUDE AU PARTICULIER DEMANDEUR.</b></p>
--

## OBJET DE L'ETUDE ET NIVEAU DE PRESTATION

L'objet de l'étude est de vérifier l'aptitude des sols à l'infiltration des eaux pluviales sur l'unité foncière, permettant de définir les bases de dimensionnement du dispositif d'infiltration à prévoir.

L'analyse doit prendre en compte les différentes contraintes morphologiques, géologiques, pédologiques et hydrogéologiques de la zone d'étude.

La première étape consiste à effectuer une analyse globale du site afin de présenter les données générales du projet (situation, caractéristiques urbanistiques, ...) et d'apprécier son environnement immédiat (topographie, occupation du sol, exutoires superficiels, ...).

Ensuite, l'analyse pédologique et hydrogéologique du site doit être réalisée sur la base de l'identification de 3 critères principaux :

- la nature du sol en place (observation et descriptions des différentes couches pédologiques)
- la perméabilité des horizons (mesures du coefficient de perméabilité),
- la profondeur de la nappe et l'hydromorphie.

L'exploitation des données et mesures doit permettre de définir les possibilités d'infiltration des eaux sur le site et les éventuelles mesures de protection à mettre en œuvre pour protéger les écoulements souterrains en fonction des risques de pollution des eaux de ruissellement.

Les données suivantes doivent être fournies :

- conclusions sur les possibilités d'infiltration des eaux sur la parcelle,
- valeur du coefficient de perméabilité K caractéristique de la perméabilité des sols en place et valeur à prendre en compte pour le dimensionnement des ouvrages,
- niveau de la nappe et indications, si possible, sur le niveau des plus hautes eaux (PHE).

Le détail des prestations à prévoir est décrit ci-après.

## INVESTIGATIONS A MENER

### ***Description générale du site***

Le prestataire devra collecter l'ensemble des données générales qui permettront d'optimiser son étude par une approche exhaustive de paramètres locaux relatifs à l'environnement de la parcelle.

Les données suivantes devront être présentées :

- ❖ Données générales sur l'environnement du projet
  - topographie,
  - géologie,
  - pédologie,
  - hydrogéologie (points de captage AEP et périmètres de protection),
  - hydrologie (usages de l'eau & sensibilité du milieu récepteur, exutoires superficiels, risques d'inondation),
  - urbanisme,
  - etc.

- ❖ Données générales sur le projet d'aménagement
  - objectif et destination du projet (habitat, activités, ...),
  - caractéristiques principales
  - imperméabilisation projetée
  - surface disponible pour l'ouvrage d'infiltration,
  - etc.

### ***Etude de sol***

L'étude de l'aptitude des sols à l'infiltration des eaux pluviales est réalisée en intégrant les trois paramètres fondamentaux cités précédemment (nature du sol, profondeur de la nappe, perméabilité).

Les prestations minimales de reconnaissances à prévoir sont les suivantes :

- ❖ sondages de reconnaissance (à la tarière ou à la pelle mécanique)

Le nombre de sondage est fonction de l'importance du projet et du contexte pédologique local.

Un minimum de trois sondages est exigé pour les projets de taille < 1 ha. Pour les projets de taille > 1 ha, une densité de 3 sondages + 1 sondage / ha aménagé peut être proposée.

La profondeur des sondages doit être de 3 m minimum.

Les sondages doivent permettre d'apprécier la nature, la texture et la structure du sol et de détecter les éventuelles présences d'hydromorphie.

La profondeur et nature du substratum doit être évaluée.

- ❖ Présence et niveau de la nappe :

La présence éventuelle d'une nappe phréatique doit être définie (niveau piézométrique, date de la mesure, conditions météorologiques, plus hautes eaux observées).

Ces paramètres pourront être évalués par différentes investigations :

- observation de venues d'eau dans les sondages de reconnaissance,
- enquête de voisinage avec mesures de niveau d'eau dans les puits,
- mise en place d'un ou de plusieurs piézomètres.

- ❖ Tests de perméabilité

L'appréciation de la perméabilité du sol repose sur la mise en place de test de percolation. La méthode conseillée est la "Méthode à niveau constant" ou "Méthode de Porchet" mais tout autre méthode peut être proposée par le prestataire avec justification.

La méthode « Porchet » est décrite dans la circulaire du 22 mai 1997 relative à l'assainissement non collectif.

L'essai doit être réalisé à la profondeur projetée d'implantation des ouvrages d'infiltration (minimum 1 m à 1,5 m).

Le nombre de tests dépend de l'homogénéité présumée du terrain. Un minimum de 3 tests est exigé pour les projets de taille < 1 ha. Pour les projets de taille > 1 ha, une densité de 3 tests + 1 test / ha aménagé peut être proposée.

## RAPPORT D'ETUDE

Un rapport de synthèse et d'interprétations consignant tous les résultats ainsi que les conclusions sur :

- la nature des différents terrains rencontrés,
- le niveau des circulations d'eau au moment de la reconnaissance et si possible, les indications sur le niveau des plus hautes eaux,
- les perméabilités au niveau des sondages,
- la définition des bases de dimensionnement des ouvrages d'infiltration.

Le rapport contient au minimum les informations suivantes :

- identification précise du particulier demandeur et du bureau d'études,
- identification précise de la (ou des) parcelle(s) concernée(s),
- objet de la demande et nature du projet,
- synthèse de l'ensemble des investigations du bureau d'études,
- plan de masse à l'échelle appropriée avec indication de l'environnement du site (topographie, du couvert végétal, des points d'eau, des fossés, des points d'évacuation des eaux pluviales, des zones inondables...),
- plan parcellaire avec implantation des sondages de reconnaissance et des tests de perméabilité (justification de la méthode utilisée),
- coupes pédologiques des sondages avec identification et description des différents faciès,
- analyse des essais de perméabilité,
- interprétation des résultats et conclusions sur l'aptitude des sols à l'infiltration avec définition des bases de dimensionnement et de conception (profondeur maximale d'implantation, mesures de protection, ...) des ouvrages d'infiltration.

Le rapport sera remis en trois exemplaires dont un exemplaire reproductible ou au format numérique.

Les résultats de l'étude engagent la responsabilité du bureau d'études spécialisé. Il conviendra donc que celui-ci soit assuré en conséquence.

## **1. INTERETS DE L'INFILTRATION**

*La réglementation en terme de gestion communale des eaux pluviales est principalement axée sur la maîtrise du ruissellement, notamment par la mise en place de techniques alternatives permettant de compenser les effets de l'urbanisation.*

*Ces solutions compensatoires permettent de favoriser l'infiltration et de limiter les vitesses d'écoulement de la part non infiltrée. Ces techniques présentent en outre un grand intérêt du point de vue de la protection du milieu récepteur en limitant les volumes rejetés, les débits de pointe et les concentrations en polluants de ces rejets.*

*L'infiltration joue ainsi un rôle essentiel dans la gestion des eaux pluviales, tant sur le plan quantitatif (maîtrise des écoulements à la source) que sur le plan qualitatif (filtration naturelle des éléments polluants), même s'il existe cependant un risque, pour toutes les techniques d'infiltration, de pollution de la nappe suite à une pollution accidentelle.*

*Les communes ont donc tout intérêt à favoriser la mise en place de techniques d'infiltration dès que possible, afin de limiter les débordements ou le surdimensionnement des réseaux. Ces techniques sont de plus relativement bien adaptées à l'échelle de la parcelle et permettent de réduire les débits évacués vers le domaine public.*

## **2. TECHNIQUES ADAPTEES**

*De nombreuses solutions compensatoires ont été développées depuis quelques années pour assurer la régulation des eaux pluviales. Ces techniques, appelées aussi « techniques alternatives », utilisent largement le principe de l'infiltration des eaux pluviales.*

*Différentes techniques existent et permettent de s'adapter au projet urbanistique ainsi qu'aux différentes contraintes rencontrées (techniques, économiques, ...).*

*Les principales solutions d'infiltration sont les suivantes :*

- *à l'échelle de la parcelle* : puits d'infiltration, tranchée d'infiltration,
- *à l'échelle du lotissement* : tranchée d'infiltration, fossé ou noue d'infiltration, chaussée à structure réservoir,
- *à l'échelle du quartier / ZAC* : bassin d'infiltration, fossé ou noue d'infiltration, chaussée à structure réservoir.

### **Puits d'infiltration :**

*Les puits d'infiltration sont des ouvrages qui permettent de disperser les eaux de ruissellement après stockage et prétraitement éventuels vers les horizons perméables du sol. Ils sont généralement remplis d'un matériau très poreux, et protégés d'un géotextile évitant la contamination par les fines. Ces ouvrages peuvent être installés pour l'évacuation des eaux de toitures ou à l'aval d'une tranchée drainante ou d'une chaussée réservoir.*

### **Tranchée d'infiltration :**

*Les tranchées d'infiltration sont des ouvrages linéaires enterrés à faible profondeur (< 2 mètres), remplies de matériaux poreux de type graviers, galets ou structure alvéolaire préfabriquée et revêtues en surface de dalles béton ou de pelouse. Les tranchées sont équipées d'un drain et protégées par un géotextile.*

### **Fossé ou noue d'infiltration :**

*Les fossés et les noues sont des ouvrages superficiels qui permettent de collecter, de transporter, et, en présence de sols perméables, d'infiltrer les eaux de ruissellement. Leur différence repose sur leur conception et leur morphologie : le fossé est linéaire, assez profond et ses rives sont abruptes, la noue est un fossé large et peu profond, avec un profil présentant des rives en pente douce. L'eau est évacuée soit vers un exutoire ou par infiltration dans le sol et évaporation.*

### **Chaussée à structure réservoir :**

*Une structure réservoir est à un bassin de rétention enterré rempli de matériaux poreux (galets, structures alvéolaires préfabriquées, ...) permettant le stockage des eaux collectées dans les vides du matériau. Les eaux peuvent être évacuées dans le sol en place si ce dernier présente des horizons géologiques favorables. Ces structures réservoirs sont généralement installées sous une chaussée. Les eaux peuvent être collectées localement par des avaloirs puis injectées dans la structure ou par infiltration à travers un revêtement drainant en surface.*

### **Bassin d'infiltration :**

*Le bassin d'infiltration à ciel ouvert est un ouvrage de surface qui est l'exutoire d'un réseau d'assainissement pluvial .Il recueille la totalité des eaux de pluie et de ruissellement du bassin versant pour les infiltrer dans le sol en place. Un bassin de rétention peut également infiltrer sur site une partie des eaux recueillies lorsqu'il est implanté dans des terrains perméables.*

### 3. METHODOLOGIE D'ANALYSE DE L'APTITUDE DES SOLS A L'INFILTRATION

*Différents critères sont pris en compte pour évaluer l'aptitude du sol :*

➤ Nature du sol en place :

*La structure et la texture des sols permettent d'apprécier les capacités d'infiltration des sols. Différents paramètres sont analysés :*

- *nature plus ou moins sableuse, limoneuse ou argileuse du sol,*
- *profondeur des différents horizons,*
- *charge caillouteuse,*
- *la profondeur et la nature du substratum rocheux.*

*Les formations sableuses et sablo-argileuses sont les plus favorables à l'infiltration. Par ailleurs, il est généralement déconseillé d'infiltrer dans les roches calcaires fissurées présentant des perméabilités "en grand".*

➤ Profondeur de la nappe, hydromorphie :

*La profondeur de la nappe est un critère réhibitoire dans les techniques d'infiltration : les dispositifs d'infiltration doivent se situer en milieu non saturé. Il est généralement recommandé de conserver une hauteur de zone non saturée supérieure ou égale à 1 m en période des hautes eaux par rapport à l'injection des eaux pluviales pour permettre une infiltration et une épuration minimale des eaux pluviales. Dans tous les cas, il est déconseillé de faire de l'injection.*

*La présence de l'eau ou les indices qui en témoignent (traces d'hydromorphie) sont examinés et indiquent éventuellement une présence permanente ou occasionnelle de la nappe, ou plutôt des difficultés d'infiltration (stagnation des eaux).*

➤ Perméabilité :

*Dans les techniques d'infiltration, le débit d'évacuation des eaux pluviales est lié à la perméabilité du sol en place, dépendant de la texture et de la structure du sol. La perméabilité du sol représente la capacité d'infiltration du sol support. Elle se mesure par un test à partir duquel on détermine la conductivité hydraulique en milieu saturé. La méthode la plus simple et la plus utilisée est la méthode à niveau constant, appelée méthode Porchet.*

*On estime qu'un sol doit avoir une perméabilité comprise entre  $10^{-5}$  m/s et  $10^{-3}$  m/s pour être apte à l'infiltration des eaux pluviales afin de permettre l'évacuation des eaux collectées dans un laps de temps « respectable » (une vidange en 6 h à 12 h est généralement admise). En deçà de  $10^{-6}$  m/s, il n'est pas recommandé de mettre en place des techniques d'infiltration.*

*D'autres contraintes, non liées au sol en place, doivent également être prises en compte pour définir les possibilités d'infiltration des eaux pluviales :*

- *le dispositif d'infiltration (sauf pour les eaux de toitures) doit être situé à l'extérieur de tout périmètre de protection des captages d'eaux souterraines pour l'alimentation en eau potable afin d'éviter les risques de pollution accidentelle de la nappe,*
- *la qualité des eaux pluviales collectées doit être compatible avec les techniques d'infiltration (risque de colmatage) et éviter la pollution du sous-sol (absence de métaux lourds, hydrocarbures, ...). En cas de risque de pollution, un traitement préalable (débouillage, déshuilage, décantation) sera nécessaire avant infiltration.*