



# ÉTUDES DE LA PERMÉABILITÉ DES SOLS





# ÉTUDES DE LA PERMÉABILITÉ DES SOLS

De nombreuses collectivités s'orientent vers une gestion intégrée des eaux pluviales afin de réduire leurs rejets dans les réseaux d'assainissement. Cette gestion, qui vise également à se rapprocher du cycle naturel de l'eau, maîtriser la pollution à la source, recourt à la boîte à outils des techniques alternatives au « tout tuyau » et consiste :

- soit à stocker et infiltrer, en totalité ou en partie, les eaux pluviales dans le sol,
- soit à les stocker et à les rejeter à débit limité vers un exutoire (de préférence le milieu naturel superficiel).

## ORIENTATIONS ET DISPOSITIONS DU SDAGE ARTOIS-PICARDIE (2010 - 2015) APPROUVÉ PAR LE COMITE DE BASSIN :

- **Maîtriser les rejets par temps de pluie en milieu urbain par des voies alternatives (maîtrise de la collecte et des rejets) et préventives (règles d'urbanisme notamment pour les constructions nouvelles) :**
  - Les orientations des SCOT, des PLU et des cartes communales favorisent l'infiltration des eaux de pluie à la parcelle...,
  - La conception des aménagements... nouveaux intègre la gestion des eaux pluviales,
  - Dans les dossiers d'autorisation ou de déclaration..., l'option d'utiliser les techniques limitant le ruissellement et favorisant le stockage et/ou l'infiltration sera obligatoirement étudiée... la solution proposée sera argumentée face à cette option de « techniques alternatives ».
- **Limiter le ruissellement en zones urbaines et en zones rurales pour réduire les risques d'inondation.**

## POURQUOI DES ÉTUDES DE LA PERMÉABILITÉ DES SOLS DANS DES PROJETS D'AMÉNAGEMENT ?

Qu'il s'agisse d'un projet nouveau d'aménagement ou d'une réhabilitation, il est indispensable de réaliser, au préalable, des essais in situ afin de connaître la capacité d'infiltration du sol ou sa porosité ainsi que son comportement en présence d'eau. À l'analyse des résultats par le bureau d'études de sol, le mode de gestion des eaux pluviales par infiltration pourra être retenu.

## QUAND LES RÉALISER ?

Les études de sol doivent être menées en deux temps.

**ÉTAPE 1 :** Dès qu'un projet est envisagé afin de déterminer la faisabilité de l'infiltration des eaux pluviales

**ÉTAPE 2 :** Lors de l'avancement du projet pour définir la nature des ouvrages envisagés et arrêter leur(s) dimensionnement(s)

## DIFFÉRENTS ESSAIS DE MESURE DE LA PERMÉABILITÉ :

La perméabilité est un paramètre permettant de mesurer la capacité d'un sol à se laisser traverser par les fluides qui se trouvent dans les pores. Elle est fournie par le coefficient « K » qui s'exprime en m/s.

Pour évaluer cette donnée, différents essais sont disponibles mais à adapter selon les sols et les orientations retenues pour l'aménagement.



# ÉTUDES DE LA PERMÉABILITÉ DES SOLS

- **Les essais Matsuo (« essais à la fosse »)**

Réalisation par pelle mécanique d'une fouille de volume déterminé. Après remplissage initial, suivi de l'abaissement du niveau d'eau sans saturation.

Essai très adapté pour des techniques alternatives superficielles.

- **Les essais Porchet NF XP DTU 64.1 P1-1 / Circulaire du ministère de l'environnement N° 97-49 du 22 mai 1997 - Annexe III**

Essai réalisé dans une cavité de 50 à 70 cm de profondeur et de 15 cm de diamètre. Après saturation initiale pendant au moins quatre heures, détermination du volume d'eau nécessaire pour maintenir un niveau constant de 15 cm pendant 10 minutes.

- **Les essais Lefranc NF EN ISO 22282-2 (remplace NF P 94-132) / Nasberg**

Essai réalisé dans un forage. Suivi du niveau d'eau dans le forage, soit en maintenant constant le débit d'injection (ou de pompage), soit après une injection (ou un prélèvement) initiale.

L'essai Lefranc est réservé aux sols situés sous le niveau de la nappe. Pour l'essai Nasberg, réservé aux sols au dessus de la nappe, seule l'injection est possible.

- ...

## QUELQUES VALEURS MOYENNES DE PERMÉABILITÉ :

Perméabilité k (m/s)		10	1	10 <sup>-1</sup>	10 <sup>-2</sup>	10 <sup>-3</sup>	10 <sup>-4</sup>	10 <sup>-5</sup>	10 <sup>-6</sup>	10 <sup>-7</sup>	10 <sup>-8</sup>	10 <sup>-9</sup>	10 <sup>-10</sup>	10 <sup>-11</sup>
		+						-						
Granulo- métrie	homogène	gravier pur			sable pur		sable très fin			silt		argile		
	variée	gravier gros et moyen		gravier et sable			sable et argile-limons							

## LES DIFFÉRENTES ÉTAPES :

### ÉTAPE 1

## Dès qu'un projet est envisagé afin de déterminer la faisabilité de l'infiltration des eaux pluviales

L'étude est initiée par le Maître d'Ouvrage en phase de programmation. Elle devra être conduite au plus tôt, avant de choisir le Maître d'Œuvre et de dessiner le premier plan-masse du projet. Celui-ci doit intégrer et tenir compte des premiers renseignements sur la pédologie, la géologie du site et sur le contexte hydrogéologique général.

### MISSION DU BUREAU D'ÉTUDES DE SOL :

Il devra réaliser une étude de site équivalente à la mission G1 de la norme NF P 94-500 de Novembre 2013. Cette étude consiste à :

- mener une enquête documentaire (BRGM<sup>1</sup>, ADES<sup>2</sup>...) sur les caractéristiques pédologiques, géologiques et hydrogéologiques du site.

1. Bureau de Recherches Géologiques et Minières  
2. Accès aux Données sur les Eaux Souterraines



# ÉTUDES DE LA PERMÉABILITÉ DES SOLS

- exécuter des sondages pour déterminer un profil géologique sur 5 mètres de profondeur (par défaut) afin d'avoir une bonne caractérisation des sols en place.
- effectuer des essais de type Matsuo afin de déterminer les coefficients de perméabilité du sol. Le nombre et la profondeur des essais seront définis par le bureau d'études de sol en fonction des résultats du profil géologique, de la topographie, et en concertation avec le Maître d'Ouvrage.
- fournir un rapport d'études.

## ÉTAPE 2

### Lors de l'avancement du projet pour définir la nature des ouvrages envisagés et arrêter leur(s) dimensionnement(s) (mission G2)

Ces études seront prescrites par le Maître d'Œuvre qui aura dessiné un premier plan-masse du projet et prédéfini les zones d'infiltration sur site ainsi que les techniques alternatives envisagées. L'objectif de cette étape est d'affiner les résultats de l'étape 1 afin de définir la nature des ouvrages envisagés et arrêter leur(s) dimensionnement(s). Les essais devront être réalisés à l'endroit où les techniques alternatives seront potentiellement implantées.

#### ÉLÉMENTS À FOURNIR :

- données du projet (résultats de l'étape 1, projet d'aménagement).
- cahier des charges de consultation du bureau d'études de sol comprenant la définition des ouvrages envisagés dans le projet, la localisation, une profondeur minimale et un nombre d'essais. Le Maître d'Œuvre, en concertation avec le Maître d'Ouvrage, devra définir un programme de base afin que les différents bureaux d'études de sol consultés puissent répondre sur les mêmes critères. Des variantes pourront cependant être proposées.

#### LES RÉSULTATS ET LEUR INTERPRÉTATION

Dès les essais réalisés, Maître d'Ouvrage, Maître d'Œuvre et bureau d'études de sol devront se concerter pour discuter des résultats et de leur interprétation puis les valider.

À l'issue de cette étape, le bureau d'études de sol pourra alors établir et remettre, au Maître d'Ouvrage, le rapport final comprenant une coupe géologique des sondages dans lesquels les essais ont été réalisés, les coefficients de perméabilité déterminés et les conclusions de l'étude (modèle géotechnique repris dans la norme NF P 94-500).

Les résultats des étapes 1 et 2 permettront de définir la nature précise des ouvrages et d'arrêter leur dimensionnement.