

## PERMÉABILITÉ DU SOL

### Le choix de la méthode pour la mesurer

Dans l'ANC, les chargés d'études peuvent choisir entre différentes méthodes pour évaluer la perméabilité du sol. Ce paramètre sert de référence réglementaire pour aider au choix de la filière. Mais pour les spécialistes du sol, cela ne suffit pas.

**D**ANS LE roman qui porte son nom, Michel Strogoff traverse les marais de la Barada avant d'atteindre Irkoutsk, capitale de la Sibérie orientale. « *Le sol de cette vaste dépression est entièrement argileux. Il est par conséquent imperméable, de telle sorte que les eaux y séjournent et en font une région très difficile à traverser.* » Qui mieux que Jules Verne pourrait parler des sciences du sol ? Un hydrogéologue sans doute, mais la poésie en moins.

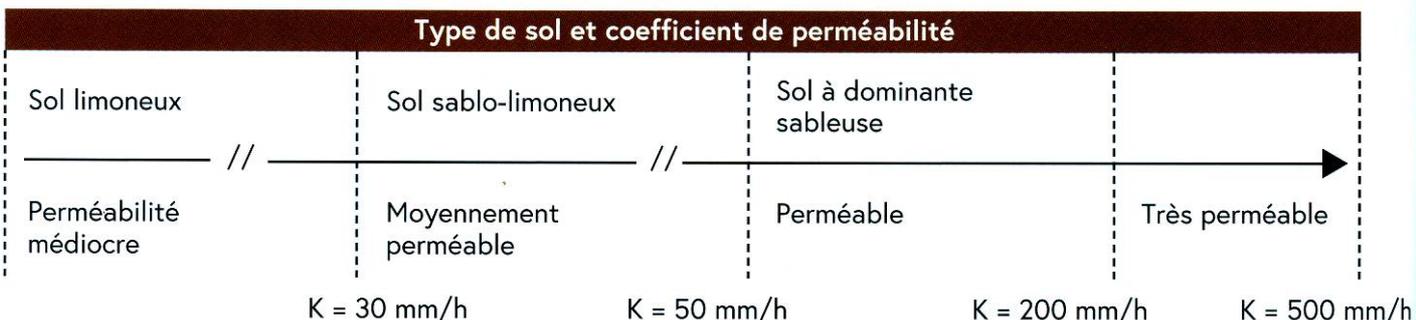
Plus techniquement, la perméabilité correspond à la capacité d'un sol à infiltrer l'eau. Elle est évaluée par le coefficient de perméabilité  $K$ , qui indique une hauteur d'eau infiltrée par unité de temps, exprimée en millimètres par heure (mm/h). Ce coefficient ne peut être établi que par des essais de percolation : un trou rempli d'eau dont on mesure la baisse de niveau dans le temps. Si le sol est relativement homogène, un trou de 50 à 70 cm de profondeur suffit pour mesurer sa perméabilité. Dans le cas contraire, il peut être nécessaire de creuser jusqu'à 1,50 m de profondeur pour obtenir une mesure plus représentative.

Le coefficient de perméabilité permet de classer les sols dans plusieurs catégories : d'imperméable à perméable en grand (voir tableau ci-dessous). Dans l'ANC, il sert à définir le mode de traitement d'une filière traditionnelle ou à estimer la capacité d'infiltration des eaux traitées dans le sol en sortie de filtres à sable, de microstations ou de filtres plantés de roseaux.

Si la réglementation sur l'ANC utilise le coefficient de perméabilité comme valeur de référence, elle n'impose paradoxalement pas d'étude de sol pour pouvoir le mesurer. Sans étude approfondie, le particulier doit donc se fier à l'expérience de l'installateur, aux conseils du Spanc, ou aux dires de ses voisins qui auraient récemment fait installer un nouveau dispositif. Le risque de choisir une filière inadaptée n'est alors pas à exclure, les sols étant plus ou moins hétérogènes, même à l'échelle d'une parcelle.

Si le sol est très peu perméable, la réglementation préconise un traitement par un sol artificiel : un filtre à sable, un lit filtrant à massif de zéolithe ou un terte d'infiltration. Dans le cas des filtres à sable verticaux non drainés, une étude de la nature du sol à grande profondeur est alors préférable, puisque ces filières impliquent un rejet des eaux traitées entre 1,10 et 1,70 m de profondeur.

Si le sol de la parcelle offre une perméabilité comprise entre 15 et 500 mm/h, la réglementation autorise l'épandage dans le sol en place, les sols à dominante sableuse ou les sols sablo-limoneux offrant aux filières traditionnelles les meilleures conditions d'infiltration. Pour les sols fissurés, elle préconise un traitement par lit filtrant vertical non drainé, et la norme NF DTU 64.1, qui fixe les règles de l'art dans l'ANC, recommande en plus la mise en place d'une géogrille en fond de fouille et d'un film sur les parois latérales pour garantir la tenue du filtre.



Source : norme NF DTU 64.1



DR

Avant de réaliser les tests de perméabilité, le chargé d'études effectue plusieurs trous à la tarière pour avoir un aperçu général du sol de la parcelle.



DR

En plus de la mesure de la perméabilité, la tranchée réalisée lors des essais Matsuo fournit une lecture pédologique de la parcelle.



DR

L'outillage pour la méthode Porchet est simple. Il se limite à une tarière pour faire les trous, un bidon d'eau, un flotteur relié à un flacon d'eau gradué et un chronomètre.



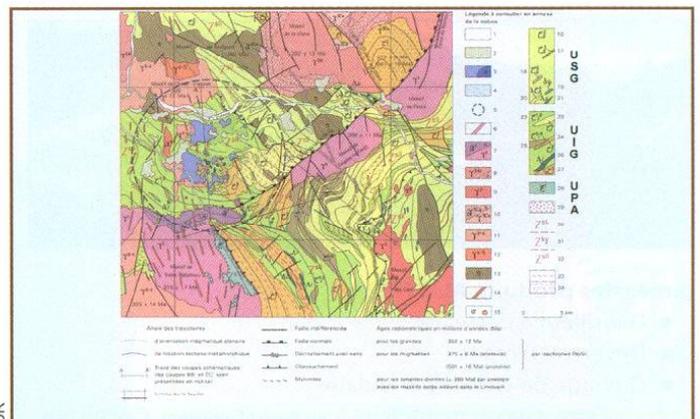
DR

Certains fabricants proposent des perméamètres automatiques, plus rapides et plus faciles à utiliser que les méthodes traditionnelles.



DR

Contrairement à la méthode Porchet, le perméamètre de Guelph ne nécessite pas de saturation en eau du sol. Il est par conséquent plus rapide à mettre en œuvre.



DR

Avant de partir sur le terrain, un bon prescripteur d'ANC doit prendre connaissance de la carte géologique au 1/50 000 de la région pour connaître le substratum de la parcelle. Les cartes pédologiques de la chambre d'agriculture ou des coopératives viticoles, de même que les dossiers de déclaration ou d'autorisation de forages disponibles auprès de la commune, fournissent aussi des données intéressantes, à condition qu'ils soient accessibles.

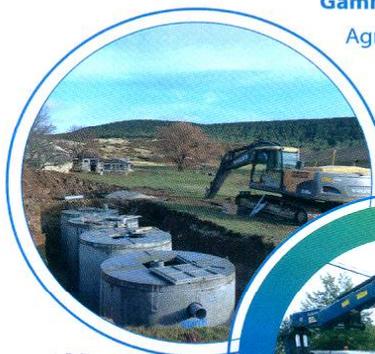


## SIMBIOSE® Stations d'épuration à culture fixée immergée aérée pour Assainissement Non-Collectif, Collectif et Industriel de 4 à 1.000 EH

### Gamme des stations SIMBIOSE®

Agrément national - 2013-013

- SB6 (4/5/6EH)
- SB8 (7/8EH)
- SB13 (9 à 13EH)
- SB > 20 EH



**AQUAPLUS**



### LABEL ANC

- Zéro vidange sur plateforme
- Entretien SAV opérationnel
- Suivi in-situ indépendant

### SIMBIOSE® et Assurances = Couverture totale de la filière sans surprime

Les stations SIMBIOSE® SONT COUVERTES par une Assurance Responsabilité Civile (RC) et Décennale venant en complément de l'Assurance Décennale de l'entreprise de pose et permettant ainsi une couverture intégrale de la filière ANC SIMBIOSE® posée.

Retrouvez le communiqué et l'attestation d'assurance sur notre site internet [www.simbiose.fr](http://www.simbiose.fr)

## ALISTEP® Stations d'épuration à filtres plantés de roseaux pour assainissement collectif de 21 à 2.500 EH



### Gammes des produits ALISTEP® :

- Dégrilleur à barreaux
- Déversoir d'orage
- Ouvrage de chasse pendulaire :
  - Cuve, chasse pendulaire (sous Brevet Européen), Caillebotis,
- Canal de comptage
- Compteur de bûchées
- Et tout accessoire et composant :
  - d'une station d'épuration d'eaux usées (STEP)
  - d'une station de production d'eau potable

ABAS - PA du Moulin Neuf - 56130 PÉAULE

Tél. 00 33 (0)2 97 42 86 32 - Fax 00 33 (0)2 97 42 96 55

contact@abas.pro - [www.simbiose.fr](http://www.simbiose.fr)

contact@alistep.com - [www.alistep.com](http://www.alistep.com)

Pour l'évacuation des eaux traitées en sortie d'un dispositif agréé, la réglementation autorise un rejet dans le sol si sa perméabilité est comprise entre 10 et 500 mm/h. Dans le cas où le sol en place ne garantit pas cette perméabilité, les eaux peuvent être réutilisées pour l'irrigation souterraine du jardin, ou drainées et rejetées vers le milieu hydraulique superficiel, sous réserve d'une autorisation de l'autorité compétente.

## DES MÉTHODES PLUS OU MOINS ADAPTÉES

Il existe plusieurs méthodes de détermination de la perméabilité du sol, mais les plus courantes dans l'ANC sont la méthode Porchet et le perméamètre de Guelph. Les essais Lefranc sont surtout réservés aux forages, et la méthode de mesure à double anneau est plutôt adaptée aux études de dimensionnement des noues ou des fonds de bassin pour le pluvial.

La méthode Porchet mesure la perméabilité du sol à saturation. En résumé, elle recrée des conditions extrêmes en ajoutant des volumes d'eau successifs, pour saturer le sol en eau et obtenir ainsi une valeur de la perméabilité comme lors d'une pluie intense ou d'une inondation. « Cette méthode fournit une version pessimiste de la capacité d'infiltration de la parcelle, puisqu'il s'agit de conditions souvent exceptionnelles », explique Jean-Christophe Lesage, directeur du bureau d'études Hydrosol.

La norme NF DTU 64.1 fait référence à cette méthode pour interpréter le classement des sols et définir le dimensionnement des tranchées d'épandage. La description du protocole est cependant très minimaliste, et les applications sur le terrain peuvent varier entre les professionnels. Si le bureau d'études est consciencieux, il réalise au moins trois mesures sur la parcelle, en autant de points différents sélectionnés à partir d'une dizaine de trous réalisés au préalable pour connaître l'hétérogénéité du sol. Certains spécialistes du sol comme Jean-Claude Chosnat, auteur de l'ouvrage *La Mesure de la conductivité hydraulique dans les sols - Choix des méthodes*, préconisent même six tests au moins pour écarter tout risque d'erreur.

Cette méthode normalisée est la plus utilisée par les bureaux d'études, car l'outillage est rudimentaire : une tarière pour faire les trous, un bidon d'eau, un flotteur relié à un flacon d'eau gradué et un chronomètre. Lorsque le sol est trop dur ou trop hétérogène, une bêche ou une pelle peuvent aussi être utilisées. Dans le cas d'un sol argileux, les parois du trou doivent être

scarifiées pour faire disparaître le lissage occasionné par la tarière, et il est recommandé de réaliser un lit de gravier au fond du trou.

Les tests de perméabilité sont toujours réalisés à l'eau claire. Les eaux qui sortent de la filière de prétraitement contiennent pourtant toujours une part de matières en suspension, mais cela ne joue pas sur la mesure. « *Les phénomènes de colmatage ne peuvent pas apparaître pendant la durée du test car les développements bactériens se font toujours sur le long terme* », explique Jacques Delfosse, formateur à l'Office international de l'eau. « *Si l'effluent est bien traité, et si la filière de traitement est bien installée et correctement dimensionnée, il n'y a pas de raison pour que cela colmate* », ajoute Jean-Pierre Dautais, docteur en science du sol et ancien consultant en ANC, aujourd'hui inventeur.

Cette méthode normalisée a cependant un inconvénient : elle est longue à mettre en œuvre. En effet, le technicien doit verser régulièrement de l'eau dans les trous pour garantir les conditions de saturation

du sol. On parle alors d'imbibition du terrain. « *La norme préconise un temps de saturation de quatre heures, mais sur le terrain, celui-ci varie souvent entre deux et parfois six heures, selon la nature du sol* », détaille Jean-Christophe Lesage. Les volumes d'eau ajoutés peuvent varier de 2 à 4 litres pour un terrain peu perméable, jusqu'à 50 litres pour un terrain très perméable. Pendant ce temps, le chargé d'études en profite pour faire des sondages, étudier la topographie et la pédologie de la parcelle, mais aussi faire de la pédagogie auprès de son client, par exemple sur le fonctionnement des différents dispositifs d'ANC et l'intérêt de leur entretien.

En fin de période d'imbibition, il installe le flotteur dans le trou, prend la première mesure du niveau d'eau et lance le chronomètre. Le test dure 10 minutes seulement, mais il doit être renouvelé plusieurs fois pour être certain de la représentativité de la mesure. En général, le niveau d'eau infiltré correspond à un demi-litre en une heure pour un sol argileux, et jusqu'à plusieurs litres pour un sol sableux. « *Je recommande toujours*



**Quest**  
ENVIRONNEMENT  
*L'alternative à la Microstation*

4 étages de filtration

Pose en nappe phréatique

25 ans de durée de vie

FABRIQUE EN FRANCE

**Exclusivité**

- Bassin de chasse avec mousse filtrante qui protège l'installation.
- Regard de collecte permettant de mesurer les effluents à la sortie de la filière.

### Filière à Zeolithe

BFC5 EH	BFC6 EH	BFC7 EH	BFC9 EH
BFC10 EH	BFC12 EH	BFC15 EH	BFC20 EH

**Au dessus de BFC20 EH - nous consulter**  
agrément N°2012-033-mod01-ext01 à ext07

- Rapide à installer, faible emprise au sol.
- Autonome, fonctionne sans électricité.
- Bilan sur 15 ans sans comparaison : performance, sécurité, longévité...
- Éligible à l'éco-prêt.

GRENELLE ENVIRONNEMENT  
ECO-PRÊT  
ENGAGEMENTS

RENSEIGNEMENTS  
QUEST ENVIRONNEMENT  
1467 Route des Andoulins  
83210 Solliès Toucas  
Tél : 04 94 12 00 93  
Fax : 09 70 29 19 50  
[www.ouest-environnement.com](http://www.ouest-environnement.com)

à nos techniciens de renouveler deux ou trois fois la mesure à partir du bidon gradué pour être certains d'avoir la valeur de perméabilité la plus précise », détaille le directeur d'Hydrosol. Et quand il pleut ? Il vaut mieux poser un anneau autour du trou pour empêcher le ruissellement dans le fond et éviter ainsi les erreurs de mesure.

Avec la méthode Porchet, il faut donc être patient. « Si le technicien veut gagner du temps en raccourcissant le temps de mise à saturation du sol, il risque de surestimer la perméabilité du sol et donc de prescrire une filière de traitement inadaptée », avertit Jean-Christophe Lesage. Au Canada, des tests de percolation utilisant une méthode Porchet à niveau variable sont couramment utilisés. « Ces tests ne durent au total que 15 minutes, et ils ont le mérite de fournir une indication tout aussi intéressante », signale Jean-Pierre Dautais.

Certains fabricants comme SIG France proposent aussi des outils plus sophistiqués qui permettent de s'affranchir de l'éprouvette et du chronomètre. Son

infiltromètre à charge constante selon la méthode Porchet dispense de la présence du chargé d'études pendant toute la phase de saturation. Fonctionnant sur batterie, il peut faire gagner du temps sur le terrain, à condition que l'utilisateur ait bien estimé la réserve d'eau pour toute la phase de test, et que le perméamètre ne tombe pas en panne.

## LES AUTRES MÉTHODES D'ÉVALUATION

Contrairement à la méthode Porchet à niveau constant, le perméamètre de Guelph ne nécessite pas de saturation en eau du sol et il est par conséquent beaucoup plus rapide. Le matériel coûte plus cher, il est aussi plus lourd à manipuler et plus fragile. Le tube avec un flaconnage en verre mesure 1,50 m de haut, soutenu par un support métallique sur un trépied à poser sur le sol au dessus du trou. Transporté dans une mallette de plus de 20 kg, son assemblage sur place peut s'avérer compliqué pour un débutant.

**Systèmes d'inspection IBAK conçus sur le principe modulaire**

**IBAK**

**MainLite easy avec le BP100**

**MainLite Fit avec le BP100**

**T76/ ORPHEUS 2**

YouTube f Twitter

[www.ibak.de](http://www.ibak.de)

Pour Jean-Christophe Lesage, cette méthode ne permet pas de se rapprocher de la réalité de terrain aussi bien que la méthode Porchet : « *Des eaux infiltrées sous 1,50 m de pression, ça n'existe pas dans l'ANC. La perméabilité est donc surestimée, ce qui peut par la suite poser des problèmes de colmatage dans la filière de traitement.* » Jacques Delfosse n'est pas de cet avis : « *Le perméamètre fonctionne selon le principe de la bouteille de Mariotte. Il n'y a pas à proprement parler de colonne d'eau de 1,50 m, tant que le niveau d'eau ne descend pas sous l'extrémité du tube d'entrée d'air.* »

Enfin, les essais Matsuo peuvent aussi servir dans l'ANC, à condition que le bureau d'études possède un tractopelle. En effet, cette méthode consiste à creuser une tranchée rectangulaire de 2 à 3 m de profondeur, pour ensuite la remplir d'eau et mesurer la baisse de niveau à l'aide d'un repère sur la tranchée ou d'une mire de géomètre. Pour calculer la valeur du coefficient K, il faut au préalable mesurer la surface du fond de la tranchée et jauger le débit d'eau du

tuyau d'arrosage afin de connaître le volume d'eau injectée. Comme le perméamètre de Guelph, il s'agit d'une mesure à niveau variable sans saturation en eau du sol. Les tests durent entre 10 minutes et 3 heures selon la nature du sol.

### AU MOINS 300 LITRES D'EAU PAR TEST

Son principal inconvénient est qu'il faut beaucoup d'eau. « *Nous apportons toujours nos cuves de 300 litres pour réaliser les tests, mais il nous arrive parfois d'avoir à demander au propriétaire de brancher son tuyau d'arrosage pour continuer de remplir le trou* », reconnaît Jean-Christophe Lesage.

Cette méthode nécessite aussi une grande précision lors de la mesure de la surface de la tranchée. « *Le sol et les angles doivent être aplanis au maximum, avertit le directeur d'Hydrosol. Une imprécision sur la longueur ou la largeur du trou peut en effet entraîner une erreur de 20 à 30 % sur la mesure du K.* » Cette méthode est donc moins précise que la

**DBO EXPERT FRANCE** ADVANCED **ENVIROSEPTIC**  
Préserver l'équilibre de la nature.

**Et si on parlait performances et qualité épuratoire ?**

8, 9 & 10 Octobre 2019

Salon Atlantica

La Rochelle

Hall D Est - Stand D13

16 & 17 Octobre 2019

Rencontres nationales de l'ANC

Dijon

Stand 65

29 & 30 Janvier 2020

Carrefour de l'eau

Rennes

Hall 4 - Stand 422

DBO Expert France - La croix rouge - 35530 Brécé - Tél : 02 99 62 54 95

[www.dboexpert-france.fr](http://www.dboexpert-france.fr)

**Jetly**  
Ma préférence

**Pompes  
Réservoirs  
Accessoires**

## Le relevage

### POMPES de relevage

- VIDE-CAVES POUR EAUX CLAIRES ET D'INFILTRATION
- POMPES POUR EAUX USÉES ET CHARGÉES

VERTY NOVA, NOVA 300 AUT., DR BLUE AUT., SEMISOM 290/490 AUT., FEKA VS, SEMISOM 50

### POSTES de relevage ANC

pour assainissement autonome

#### ALTIBOX V5 pour eaux usées après traitement

ALTIBOX 1400, ALTIBOX 1850, ALTIBOX 2500, ALTIBOX 650, ALTIBOX 850, ALTIBOX 1100

Les postes de relevage ALTIBOX sont conçus pour évacuer toutes les eaux usées domestiques en sortie de fosses toutes eaux et/ou en sortie de filtre à sable vertical drainé.

#### ALTIBOX "V5 VERTE"

Convertisseur pour pompes verticales, Manivelle d'entretien PVC rotatif, Remplacement de partie pour une révision rapide en une grande capacité hors de l'habitation, Pompe NOVA UP 600 AUT. avec 30 mètres de câble, Câble en tressé de inox pour le haut de l'installation et la sécurité de la pompe.

Pompes à sortie verticale: NOVA-UP 600 AUT., DR STEEL 37 AUT.

### STATIONS de relevage RÉSEAU COLLECTIF

pour maison individuelle

pour collectivités

FEKAFOS ENTER, MONOFOS/MODULOFOS, FEKAFOS DSD, BIFOS DR2P+, COLLECTIFOS PE-RV, POLYFOS 1000, COLLECTIFOS PE, POLYFOS 1500

**Jetly**  
Ma préférence

Votre partenaire toujours disponible

méthode Porchet ou le perméamètre de Guelph, mais elle offre un avantage : « En creusant ainsi sur la parcelle, nous obtenons une étude pédologique bien plus précise qu'avec un trou de 60 cm réalisé à la tarière, sachant en outre que certains modes de traitement comme le filtre à sable non drainé impliquent un rejet des eaux traitées à plus d'un mètre de profondeur. »

### L'EAU, LE SOL ET LE SUBSTRATUM

Pour les spécialistes du sol, la mesure de la perméabilité du sol ne serait au final qu'un paramètre à prendre en compte parmi d'autres. « Les risques d'erreur sont réels : ils peuvent atteindre un rapport de 1 à 5 selon les conditions de test », avertit Jacques Delfosse. En outre, les calculs sont faits pour estimer un débit. « Or le dimensionnement d'une zone de traitement ou d'infiltration ne dépend pas uniquement de ce paramètre, mais plutôt du volume d'eau tamponné dans le filtre, fait-il remarquer. Et le débit d'entrée des effluents prétraités est extrêmement fluctuant dans l'ANC. Quelle est alors la vraie vitesse de l'eau et quel est le coefficient de sécurité pour le dimensionnement d'un épandage ? »

La mesure de la perméabilité du sol devrait donc accompagner le raisonnement, pas s'y substituer. « L'arrêté sur les prescription donne l'impression que tout dépend de cet unique facteur, c'est aberrant », regrette Jacques Delfosse. En plus de réaliser les tests, l'observation de la topographie et l'estimation de l'homogénéité du terrain sont essentielles. « Une lecture topographique de la parcelle et les test tactiles du sol sur les différents trous réalisés à la tarière fournissent bien plus d'informations que les tests de perméabilité, insiste Jean-Pierre Dautais. Et sur ces points, la norme comme la réglementation restent malheureusement très évasives. »

En effet, la présence de cailloutis dans le sol peut influencer l'écoulement des eaux traitées. Si le pendage de la couche géologique n'est pas dans le sens de la pente, les eaux traitées risquent aussi de ne jamais s'infiltrer. « Lorsqu'un épandage est installé sur un terrain meuble avec un rocher en contre-bas, les eaux traitées risquent de stagner, ajoute Jean-Christophe Lesage. Un ANC placé au bord d'un talus, avec un substratum peu perméable, risque lui aussi de poser des problèmes de ruissellement à l'avenir. » Une étude de sol peut donc s'avérer essentielle pour éviter les mauvaises surprises, à condition qu'elle soit complète et précise.

Sophie Besrest