

Institut Scientifique de Service Public

Placement de Piézomètres

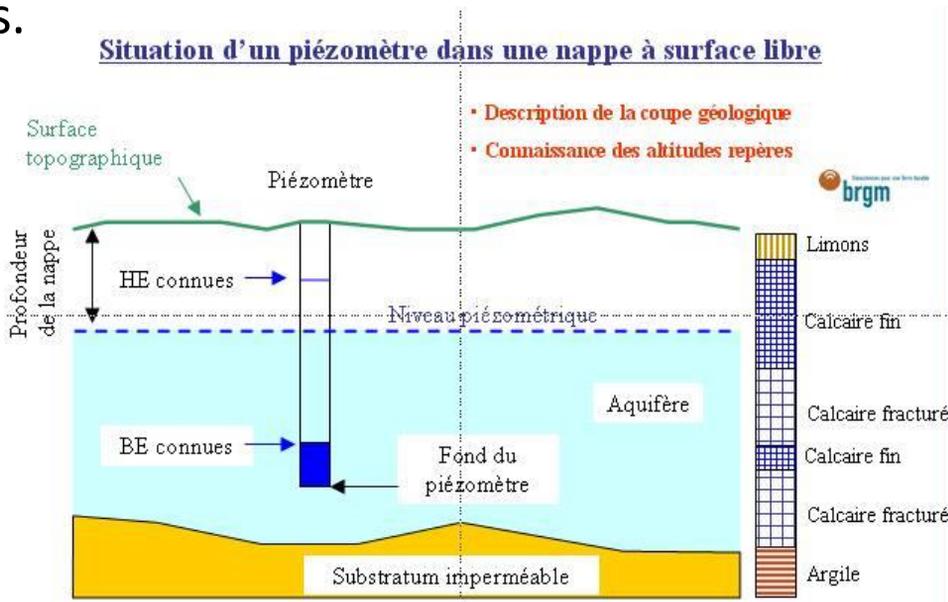
CWEA P-3

Christophe Lambert

Formation préleveurs sols et déchets

MARS 2022

- Piézomètre : Equipement de forage dans un aquifère qui permet de contrôler la qualité et le niveau de l'eau souterraine et d'en suivre les évolutions.



- **Protocole P3 v3 : CWEA**

Méthodologie recommandée
pour le placement de piézomètres
et les techniques d'équipements

- **Domaine d'application**

Eau souterraine

Référence Normative :

NF X 31-614

- **Objectifs P3**

Méthodologies applicables
pour majorité des cas,
Mesures représentatives et
reproductibles

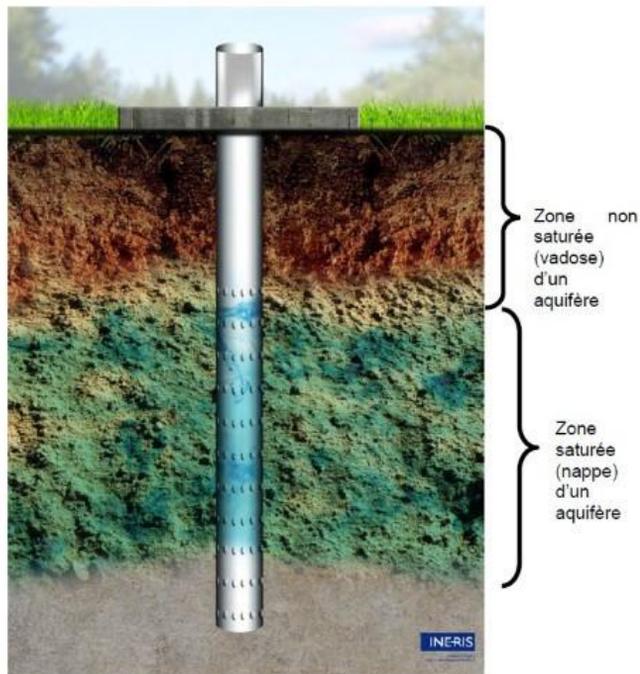


Figure 1 : Représentation schématique d'un piézomètre
(en contexte de nappe alluviale)

Source : Inéris

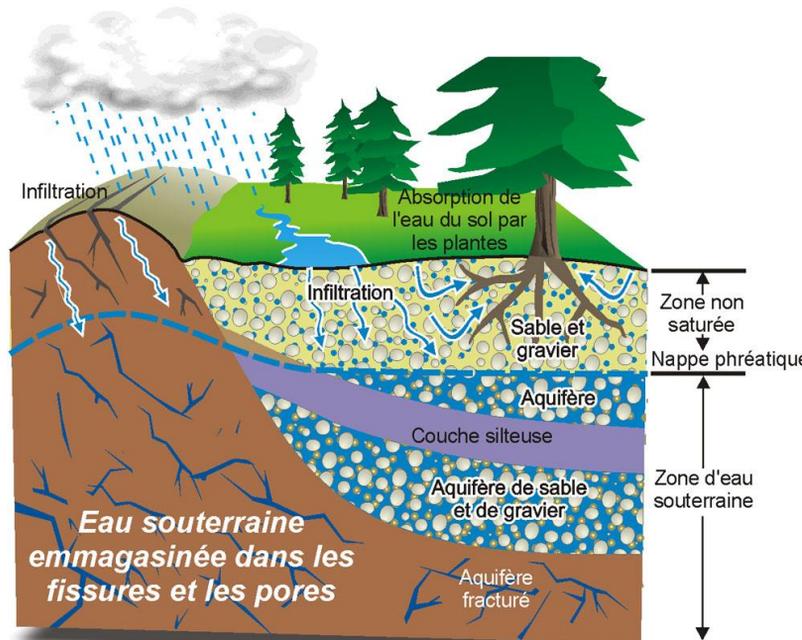
Revue du Protocole P3 v3 : CWEA

1. Objet
2. Techniques de forages
3. Prévention des (« nouvelles ») pollutions
4. Géométrie de l'ouvrage et matériaux employés
5. Développement après équipement
6. Protection, repérage et nivellement
7. Abandon et comblement de forages
8. Informations de révision

Objet : Bonnes pratiques pour Piézomètres

Quel équipement ?

- Géologie, Hydrogéologie
- Type de pollution
- Phase d'étude
EO, EC, ...
Test pilote?
- Pérennité attendue
- Référence Normative
NF X 31-614



Source : Ressources naturelles Canada

2. Technique de forage

Choix à poser en fonction des objectifs à atteindre

Discussion entre préleveurs et experts sols

Fct Formations géologiques

- Formation meuble
 - Battage à la gouge avec tubage à l'avancement (échantillons sol)
 - **si utilisation d'eau (eau distribution et volume doit être connu pour développement)**
- Formation cohérente
 - Techniques destructives (sauf carottier)
 - **Lubrifiant ou boues à éviter**
 - **Air/eau pour remontée des déblais**

Perturbations du milieu doivent être limitées

3. Prévention des pollutions

- Par le matériel mis en œuvre
 - Nettoyage à l'eau est obligatoire entre chaque forage en cas de pollution**
 - Utilisation de lubrifiant à base végétale**
- Par les déblais de forage
 - Si pollués, évacuation !
- Par mélange de nappe
 - Nappe superposée (pas les mettre en communication)
 - Si nappe supérieure : horizon peu perméable à maintenir (Argile)
 - Si nappe inférieure : Avant-puits
- Utilisation de fluide de forage
 - Air/eau pour remontée des déblais**



4. Géométrie de l'ouvrage et matériaux employés

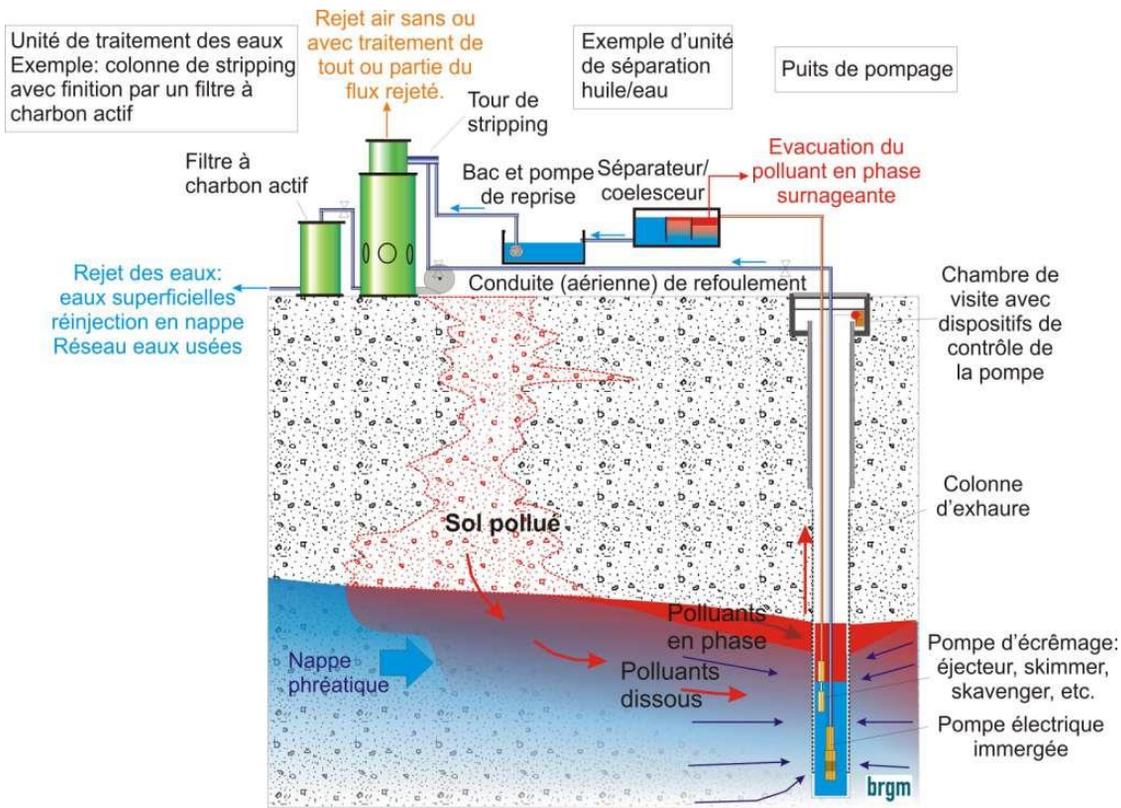
i. Dimension du forage et de l'équipement du puits

- Fct de l'objectif (cas spécifique)
- Diamètre de forage (type de pompes, type de mesure, présence de câbles électriques, ...)
- **Au minimum, le diamètre du tubage piézométrique = moitié du diamètre de forage**
- Epaisseur tubage doit être suffisante pour assurer résistance

ii. Nature des matériaux d'équipement

- Tubage, bouchon, filtre **neutres** en regard des polluants à investiguer
- PVC/PEHD
 - PVC à éviter en cas de pollution en solvants chlorés
- Tubages vissés

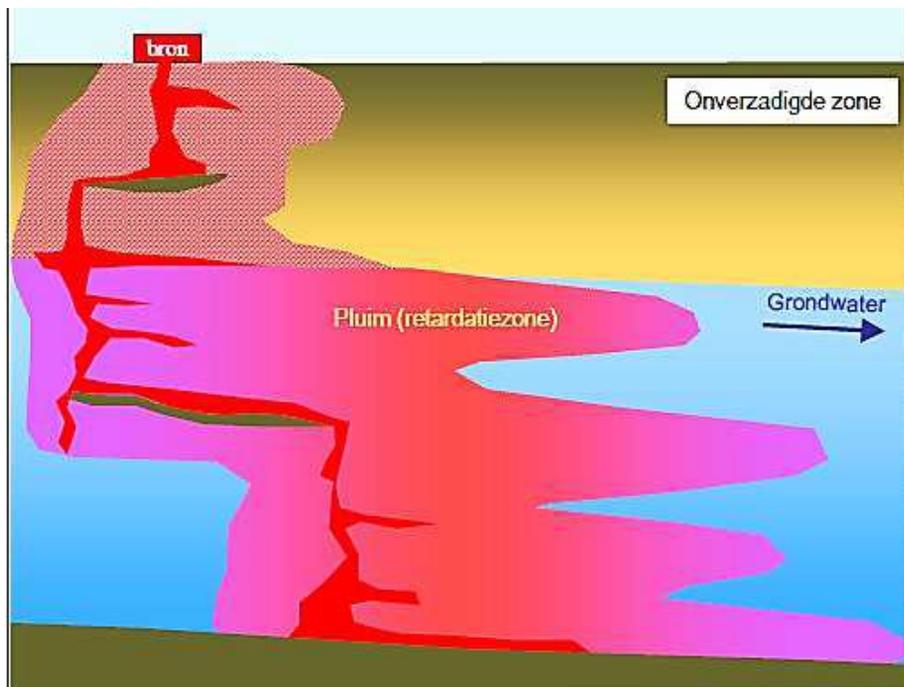
P3 – Placement de piézomètres



Source : BRGM

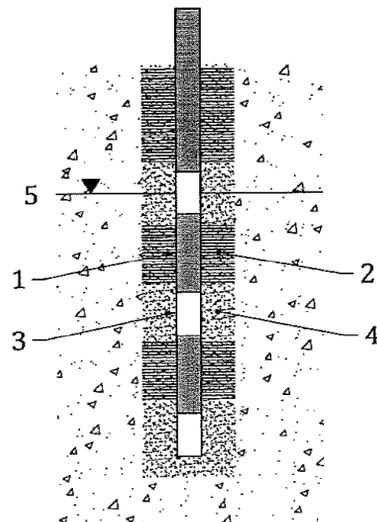
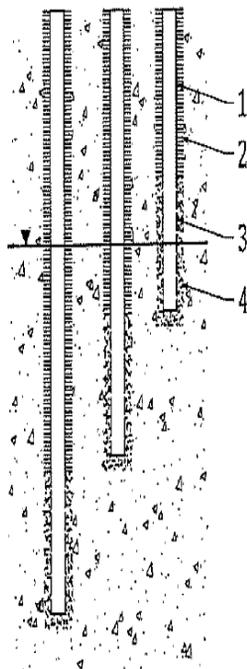
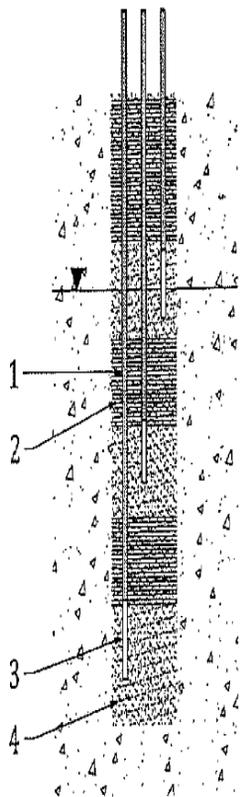


Source : <https://www.eijkelkamp.com>



-  Slecht doorlatende bodemlagen
-  Bodemluchtverontreiniging
-  Zones met puur product (retentiezone)

Source : CBP N° 4 – 03/05/2018, Bruxelles
environnement



Source : Norme NF X 31-614

- 1 Tube plein
- 2 Argile/Ciment
- 3 Tube Crépiné
- 4 Massif Filtrant
- 5 Niveau piézométrique

iv. Massif filtrant et bouchon d'argile gonflante

Massif Filtrant :

Filtre particules fines et facilite transfert d'eau

- Matériaux : graviers ou sables, lavés et calibrés, Inertes
- Granulométrie : \varnothing 2 fois > fente crépine
- Épaisseur dans espace annulaire (fct forage)

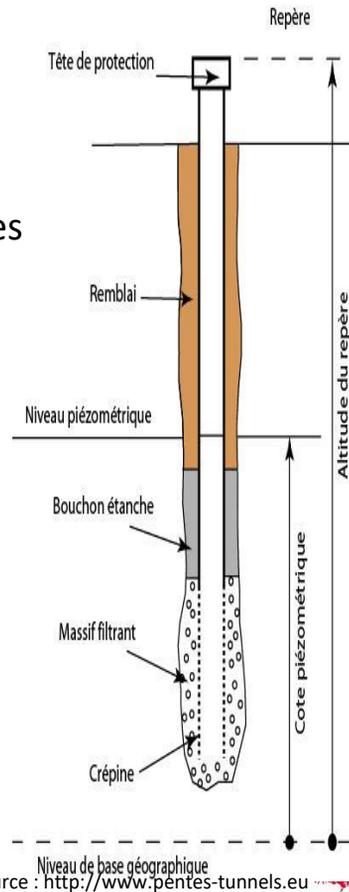
\varnothing tubage < à la moitié du \varnothing de forage ;

Norme recommande 35 mm min d'épaisseur
(tolérance pour 1'' et 2'')

- Sur toute la hauteur de la partie crépinée + 10 %
minimum 50 cm

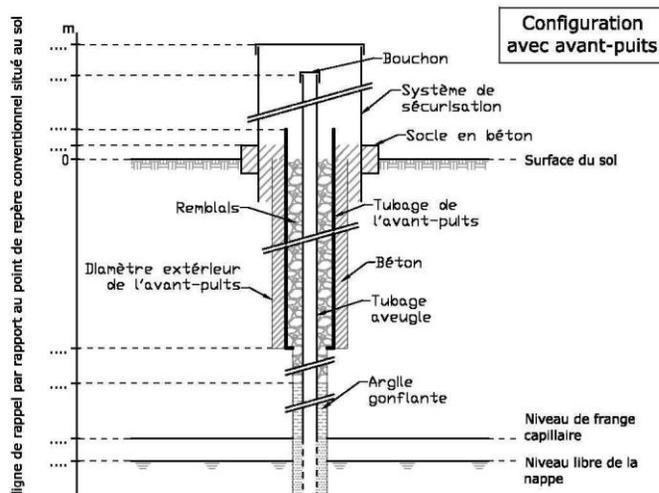
Bouchon d'argile gonflante

- Au dessus massif filtrant sur minimum 1 m ;
- Coefficient d'au moins 3



4. Géométrie de l'ouvrage et matériaux employés

- v. Matériaux de déblais
 - réutilisation possible des déblais si non pollués
- vi. Avant-puits :
 - Pour traverser terrains meubles boullants ;
 - Pour soustraire une tranche de terrains aquifères (cas des nappes superposées)



5. Développement du piézomètre après équipement

But : Pompage de purge à débit maximal pour nettoyage



5. Développement du piézomètre après équipement

Pompage de purge à débit maximal

But : nettoyage (particules fines mobilisées lors du forage)

Volume : jusqu'à l'obtention d'une eau la plus claire possible (mesure de turbidité), si eau injectée en forage (volume de purge plus grand)

Délai : le plus rapidement possible (parfois après 2-3 jours - cas des bouchons d'argile mais max dans les 7 jours)

Attention rejets : possibilité de rejet dans égouts mais autorisation (fct vol/pollution) et attention aux impacts potentiels

Si phase libre : pas de développement

6. Protection, repérage et nivellement

Protections recommandées (porte ouverte)

pour piézomètres profonds et/ou pérennes

Dispensable si piézomètre voué à disparaître à court terme

Repérage et nivellement requis (P8 et P4/P5)



7. Abandon et comblement

Voir norme NF X10-999 article 18

En bref :

- Comblement par techniques appropriées
- Garantir l'absence de transfert de pollution
- Modalités dépendent de géométrie piézomètre
- Pompes/accessoires évacués
- Comblement sur toute la hauteur aquifère avec sable/gravier siliceux surmonté d'un bouchon d'argile gonflante (min 1m) puis cimenté jusqu'à la surface

Conclusions (que retenir?)

- Références Normatives
 - NF X 31-614/ NF X10-999
- Equipement dépend bcp paramètres
- Forages : utilisation air/eau, nettoyage, lubrifiants à base végétale
- Equipement :
 - \varnothing tubage < à la moitié du \varnothing de forage
 - Matériaux neutres : gravier/sable, HDPE/PVC
 - Crépines non coupantes (sauf LNAPL)
 - Massif filtrant (\varnothing 2 fois > fente / sur crépine +10%)
 - Bouchon d'argile gonflante (minimum 1 m)
- Développement (non réalisé si φ libre)
- Protection/référencement

