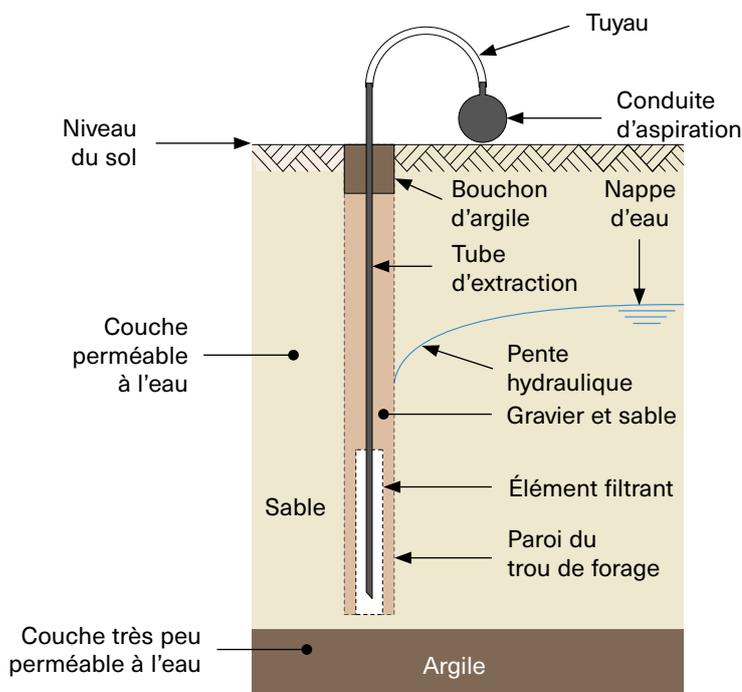


Rabattement des eaux souterraines lors de projets de construction

Depuis quelques années, la sécheresse est devenue un réel problème d'actualité en Belgique et ailleurs. La consommation d'eau élevée due à la forte densité de population et la présence importante de surfaces bétonnées aggravent encore la situation. Cette sécheresse se manifeste notamment par une diminution du niveau des nappes d'eau souterraines. Or, ces eaux sont souvent extraites pour pouvoir réaliser certains projets de construction. Heureusement, il existe des solutions concrètes visant à diminuer l'impact des pompages.

N. Denies, dr. ir., chef de projet principal, laboratoire 'Géotechnique et monitoring', CSTC
N. Huybrechts, ir., chef de la division 'Géotechnique, structures et béton', CSTC
B. Bleys, ir., chef du laboratoire 'Techniques de l'eau', CSTC
G. Goossens, conseillère en environnement, Embuild Vlaanderen (ex-VCB)

D'après le projet HERBRONNEN récemment mené par Vlaanderen Circulair, quelque **60 millions de mètres cubes d'eau** sont pompés chaque année en Flandre pour des projets de construction nécessitant le rabattement des eaux souterraines. Ce chiffre est basé sur les demandes d'autorisation de pompage adressées par les entreprises de construction en Flandre en 2020.



1 Rabattement par pointes filtrantes sous vide reliées à une pompe.

Le rabattement est nécessaire pour de nombreux travaux réalisés en sous-sol, de la construction de parkings souterrains, de caves et de cages d'ascenseur à l'installation de piscines et de dispositifs de stockage des eaux de pluie, en passant par la réalisation de routes, de tunnels, d'égouts, de canalisations et de travaux hydrauliques.

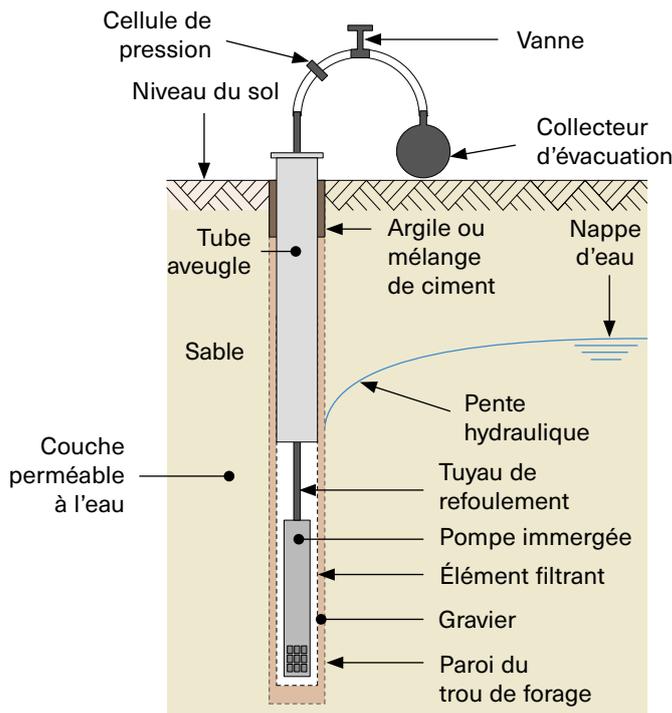
À l'heure actuelle, une grande partie des eaux pompées sont rejetées dans les égouts. Toutefois, cette pratique a des répercussions sur le niveau des nappes d'eau et va à l'encontre des réglementations régionales, qui exigent que l'on respecte scrupuleusement la **procédure** suivante :

1. limitation du débit de pompage grâce au contrôle du niveau de rabattement ainsi qu'à la réinjection et à l'infiltration dans le sol de l'eau pompée
2. utilisation de l'eau pompée
3. déversement dans les eaux de surface
4. déversement dans les égouts.

Techniques de rabattement

Les techniques les plus fréquemment utilisées pour rabattre les eaux souterraines dans le cadre d'un projet de construction sont les suivantes :

- **le rabattement au moyen de pointes filtrantes** : ces dernières sont placées dans le sol et reliées à un tube d'extraction, lui-même relié à une pompe. Deux techniques sont à distinguer :
 - le rabattement par pointes filtrantes sous vide (voir figure 1) est réalisé à l'aide de pointes filtrantes d'une longueur maximale d'environ 8 m dont l'extrémité est pourvue d'un élément filtrant de 0,25 à 3 m de long. On veillera toujours à combler l'espace entre la pointe filtrante et les parois du trou de forage (au moyen de



2 Rabattement par puits de pompage gravitaires : la pompe est placée dans le trou de forage.

sable ou de gravier calibré filtrant et d'un bouchon d'argile, selon les circonstances), afin de maintenir le vide au niveau de l'élément filtrant. Cette technique peut être appliquée dans les sols sableux homogènes et bien perméables ou lorsque la nappe d'eau doit être rabattue jusqu'à une couche d'argile. Dans la plupart des cas, elle permet d'abaisser le niveau de la nappe jusqu'à maximum 3,5 m sous le niveau de la pompe

- **le rabattement par filtres gravitaires** se fait à l'aide de pointes filtrantes d'une longueur typique de 10 m équipées d'un élément filtrant pouvant atteindre 8 m. Le tube d'extraction se trouvant en permanence dans l'eau, l'air ne peut y pénétrer. Les filtres gravitaires sont adaptés à toutes les situations, mais ils s'avèrent particulièrement intéressants dans les sols hétérogènes stratifiés. L'espace entre la pointe filtrante et les parois du trou de forage est rempli de sable de drainage. Cette technique permet d'abaisser le niveau de la nappe d'eau jusqu'à environ 4,5 m sous le niveau de la pompe
- **le rabattement par puits de pompage** : ces puits permettent de rabattre la nappe sans limitation de niveau. La pompe est installée directement dans le trou de forage, sous le niveau de la nappe. Elle est généralement placée dans un conduit en PVC dont la partie inférieure est munie de fentes sur une certaine hauteur. Cette partie est ensuite remplie de gravier calibré filtrant. Deux techniques sont à distinguer :
 - **les puits de pompage gravitaires** (voir figure 2) sont plus efficaces dans les sols sableux homogènes. Les éléments filtrants (c'est-à-dire la partie du conduit en PVC munie de fentes) sont ici habituellement plus longs
 - **les puits de pompage sous vide** sont en revanche plus efficaces dans les sols moins perméables et/ou si

le rabattement doit être réalisé jusqu'à proximité d'une couche d'argile. Des éléments filtrants plus courts sont placés dans le puits avant d'y déverser du gravier et de fermer le puits au moyen d'un bouchon d'argile. Une pompe à vide crée alors une dépression dans le puits, ce qui entraîne l'augmentation du rendement de celui-ci.

La technique de rabattement doit être choisie en fonction du sol, des eaux souterraines, de l'environnement immédiat du chantier, de la hauteur de rabattement et des caractéristiques du projet.

Techniques de contrôle du rabattement

Minimiser le débit de pompage des eaux souterraines

Cette solution consiste à utiliser un **système de pompage avancé** dans lequel l'activation (automatique) des pompes est basée sur le monitoring permanent du niveau de la nappe.

Il est également possible de **rendre la fouille 'étanche' à l'eau**, ce qui empêche considérablement les eaux souterraines environnantes de s'y introduire. Pour ce faire, on installe des parois verticales (rideaux de palplanches, parois de pieux sécants ou parois en *soil mix*, par exemple) autour de la fouille jusqu'à atteindre une couche naturelle très peu perméable (couche d'argile, par exemple). Cette dernière fait alors office de barrière d'étanchéité à l'eau horizontale. La présence d'une telle couche n'étant pas toujours garantie, la fouille peut être étanchéifiée en appliquant d'autres techniques telles que la mise en œuvre d'une barrière à l'eau horizontale par injection de silicate de sodium, par *jet grouting* ou par réalisation sous eau d'une dalle en béton.

Remise à niveau des eaux souterraines par réinjection et infiltration

La technique de **réinjection** consiste à réinjecter les eaux pompées dans le sol, en profondeur et à une certaine distance de la fouille et des bâtiments. En cas d'**infiltration de surface**, les eaux de rabattement retournent dans le sol par l'intermédiaire de bassins de décantation, de canaux d'infiltration ou de puits.

Utilisation des eaux souterraines non réinjectées/infiltrées

Ceci est particulièrement intéressant dans les domaines de l'agriculture et de l'horticulture, notamment pour l'irrigation des parcs et des espaces verts (voir le [Dossier du CSTC 2021/4.9](#)). ◆