

Propriétés hydrodynamiques

Note explicative

La zone d'alimentation permet une estimation très simpliste de la surface au sol nécessaire, compte tenu de la pluviométrie locale, pour apporter le volume d'eau pompé par le forage. Elle permet d'apprécier, rapidement, la faisabilité du projet. Les ouvrages potentiellement concernés par le pompage et la zone pouvant être potentiellement impactée par le forage (DREAL Bretagne/BRGM ; GUIDE METHODOLOGIQUE FORAGE 2012).

La zone d'influence permet une estimation de la limite de l'influence journalière de l'ouvrage sur le niveau de la nappe profonde. Elle est fonction de paramètres hydrodynamiques (estimés ou déterminés d'après les essais de pompage) de celle-ci et du temps de pompage. Lorsque le rabattement de la nappe devient nul, il n'y a pas d'impact à prévoir sur les volumes du transfert cours d'eau/nappe ou nappe/cours d'eau ni sur les volumes du transfert sols hydromorphes/nappe.

Les propriétés fondamentales de l'aquifère

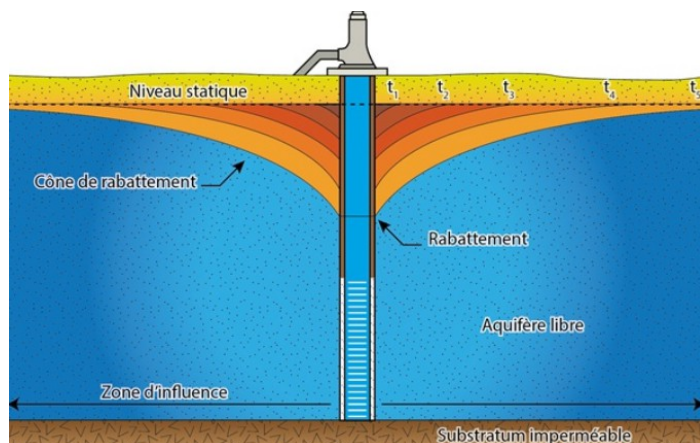
Les paramètres (parfois aussi appelés « caractéristiques » ou « propriétés ») hydrodynamiques correspondent à tout paramètre physique définissant quantitativement le comportement d'un milieu conducteur (la roche) vis-à-vis d'un fluide (l'eau) : son aptitude à le contenir, à permettre son mouvement et à régir les propagations d'influence. Toutefois, l'évolution du rabattement et du rayon d'influence ne sont pas déterminés de la même

Les paramètres hydrodynamiques déterminants sont le **coefficient d'emmagasinement** (S) et la **transmissivité** (T).

Le coefficient d'emmagasinement (symbole S, sans unité) correspond à la proportion d'eau qui peut s'écouler, c'est-à-dire non retenue par capillarité. Par rapport au volume total du terrain aquifère, c'est la proportion du volume d'eau fourni par l'abaissement de la surface piézométrique (rabattement de la nappe). C'est donc un pourcentage ou un paramètre sans unité (rapport de volume).

La **perméabilité** (symbole K, en m/s) du terrain correspond à l'aptitude d'une couche de terrain à se laisser traverser par l'eau, en d'autres termes à permettre l'écoulement de la nappe. Il est commode de combiner la perméabilité et la puissance aquifère (ou épaisseur de l'aquifère), en les multipliant l'une par l'autre, on obtient ce qu'on appelle la transmissivité (T, en m²/s). Produit de la

perméabilité (horizontale surtout) par l'épaisseur de la nappe, commandant la forme du cône.



L'évolution du cône de rabattement induit par un pompage à débit continu dans l'espace au cours du temps dépend des paramètres hydrodynamiques T (m^2/s) et S (sans unité) – Source : BRGM

Impact du projet

Estimation de la zone d'alimentation du forage

Les précipitations efficaces locales sont de l'ordre de 250 à 300 mm/an (Source : Météo France). Or, la quantité de pluie efficace qui rejoint les nappes est évaluée à 40 et 60 % donc sur une surface de 1 m^2 pendant un an le volume de pluie efficace est compris entre $0,06 \text{ m}^3$ par an et $0,12 \text{ m}^3$ par an.

Les calculs seront effectués avec la plus petite valeur de précipitations, soit $0,110 \text{ m/an}$, pour avoir la plus grande zone d'impact.

| | |
|---|------|
| Débit annuel (m^3/an) | 5110 |
| Débit (m^3/h) | 4 |

| | Hautes eaux | Basses eaux |
|--------------------------|-------------|-------------|
| m^3/an | 0,12 | 0,06 |
| surface (m^2) | 42583,33 | 85166,67 |
| rayon (m) | 116,42 | 164,65 |

La zone d'alimentation théorique en période de recharge annuelle faible (164 m) du projet aura un impact quantitatif minime sur la ressource en eau souterraine.

Estimation de la zone d'influence du forage

Le pompage pour l'abreuvement sera intermittent. Par conséquent, il y aura un temps d'arrêt pour chaque pompage permettant à la nappe de retrouver son niveau d'équilibre. Ainsi, la baisse du niveau d'eau reste temporaire et le démarrage suivant engendrera une nouvelle baisse à partir du niveau d'équilibre.

Le calcul de la zone d'influence est établie selon le fonctionnement suivant :

| | | | | | |
|--------------|---|--------------|----|-------------------|-----|
| Débit (m3/h) | 4 | Débit (m3/j) | 14 | Heures de pompage | 3,5 |
|--------------|---|--------------|----|-------------------|-----|

L'évaluation de l'influence du pompage sur la piézométrie de la nappe peut être calculée grâce au rayon d'influence (R) du pompage : $R = 1,5 \text{ racine } (T/S)$. Ce calcul permet d'apprécier la distance au forage pompé où le rabattement théorique journalier deviendrait nul.

Avec :

| | | | | | |
|----------|----------|-------|-------------|---------|---------|
| T (m2/s) | S | Qm3/h | Qm3/s | durée h | durée s |
| 1,00E-04 | 1,00E-03 | 4 | 0,001111111 | 3,5 | 12600 |

On obtient **R = 54 m**

- Le rayon d'action journalier s'étendrait jusqu'aux sols hydromorphes potentiels.
- Le rayon d'action journalier s'étendrait jusqu'aux zones humides identifiées et au cours d'eau.
- Le rayon d'action journalier s'étendrait jusqu'au plan d'eau identifié.

