

Figure 6-7 : Evolution des niveaux piézométriques lors du pompage sur F2 Bréhoulou

6.3.3 Evolution des niveaux sur les points d'eau voisins.

6.3.3.1 Source

Nous avons vu qu'avant pompage, le niveau piézométrique de la « source » est situé à environ 2 m au dessus du niveau piézométrique du F2. Le niveau d'eau de la source commence à baisser dès le début du pompage. Après 20 minutes de pompage, le niveau a baissé de 3 cm, après 48 heures, il était à 75 cm/margelle, soit - 42 cm. Au-delà, la source ainsi que la mare se sont asséchées. Le niveau d'eau ne fut plus visible jusqu'à la fin du pompage. Un mois après la fin du pompage, le niveau d'eau n'avait tjrs pas réapparu, la source était toujours sèche à 80 cm sous la margelle. Un piézomètre à la tarière à main a été réalisé dans la dépression, à coté de la source. 30 cm de tourbe ont été mis en évidence. Cette tourbe repose sur des formations granitiques dures non pénétrables avec la tarière. Il n'y avait pas d'eau au contact tourbe- granite. Une nouvelle mesure a été faite le 14 décembre, le niveau d'eau de la source était alors réapparu, il se trouvait à 40 cm sous la margelle. Nous pouvons penser que le niveau d'eau est remonté suite aux fortes précipitations du début décembre.

6.3.3.2 Ancien puits

Cet ancien puits se situe à 62 m du F2 et environ 3 mètres plus bas. Il a environ 2,5 m de profondeur. Autrefois, ce puits avait été équipé d'une pompe. Il est vraisemblablement creusé dans les formations d'altération granitique et colluvions. Avant pompage le niveau de ce puits était situé à 56 cm sous la dalle de béton (1 mètre plus bas que le niveau de F2). Le pompage sur F2 montre une incidence sur ce puits. Durant les 4 premiers jours, le niveau a baissé régulièrement pour atteindre 0,88 m sous la dalle béton. Par la suite, la baisse fut plus faible, mais constante pour atteindre 1,91 m sous la dalle à la fin du pompage. Ce niveau apparaissait stabilisé pendant 6 jours avant l'arrêt du pompage. Le rabattement sur ce puits fut voisin de 1,35 m.

Une mesure piézométrique effectuée le 14 décembre montre que le niveau piézométrique avant pompage est retrouvé, à 0,58 m sous la dalle en béton.

On peut penser que le puits réagit comme la source, cela laisse supposer que ces deux points sont représentatifs d'une nappe superficielle alimentée principalement par les précipitations et la nappe très superficielle.

6.3.3.3 Petit ruisseau entre F2 et F1

Ce petit ruisseau n'est pas très représentatif, car il constitue l'exutoire d'un collecteur d'eau pluvial qui reçoit lui-même les eaux de lavage des filtres de la piscine. Le débit est donc très fluctuant. Le fond de ce ruisseau apparaît constitué de formations granitiques compactes.

Les enregistrements de hauteur d'eau ne sont pas significatifs, mais nous ne constatons aucune incidence du pompage sur l'écoulement de ce ruisseau.

Il montre une pente assez importante qui draine les formations superficielles d'altération et de colluvions. Ce ruisseau a montré un écoulement de base faible (1 à 2 m³/h) avant, pendant et après le pompage sur F2. Au plus proche du F2 (15 m) le ruisseau apparaît à une altitude (46,30) supérieure au niveau piézométrique statique du F2; mais il est plus bas que le niveau de la source (47,65 m).

6.3.3.4 Forage F1

Le pompage à 60 m³/h sur F2 a provoqué une baisse d'environ 1,2 m sur F1. La réaction sur F1 n'est pas immédiate, elle est nette après 31 heures de pompage sur F2. Au bout de 5 jours, le niveau de F1 n'a plus baissé. On constate également que les arrêts de pompage sur F2 n'entraînent pas une remontée immédiate du F1. De même, les pompages sur F1 n'entraînent aucune incidence sur F2. En statique, le niveau d'eau du F1 est 9 mètres plus bas que le F2. Les forages F1 et F2 semblent alimentés par des venues d'eau profonde liées à des fracturations différentes et indépendantes. Le F1 ne doit pas être en relation directe avec la nappe superficielle, ce qui expliquerait son niveau plus bas que F2 et sa réponse tardive suite au pompage sur F2. On pourrait penser que le niveau piézométrique réel de la nappe profonde du F2 est sensiblement égal à celui du F1 c'est à dire vers 39 m d'altitude. F1 et F2 aurait une venue d'eau commune qui expliquerait la réaction du F1 lors du pompage sur F2.

6.3.3.5 Piézomètres de la piscine

Le début ou l'arrêt du pompage du F2 ne montre pas d'incidence sur le piézomètre de la piscine. Une baisse d'environ 1m du niveau d'eau semble résulter de la baisse naturelle de la nappe d'eau du fait de la période d'étiage. On peut constater que la pente de l'évolution des niveaux du piézomètre de la piscine est similaire à celle du Forage F1.

6.3.3.6 Forages du lycée agricole

Le lycée agricole dispose de deux forages d'exploitation pour la pisciculture. Dans un premier temps, nous avons placé un enregistreur sur le forage du haut situé sur le plateau avant d'arriver à la pisciculture. Malheureusement les battements rapides de nappe (la pompe se déclenche et s'arrête toutes les trente secondes), et l'espace annulaire très réduit, ne nous ont pas permis de faire un enregistrement exploitable des niveaux d'eau. Par contre, nous avons constaté que l'exploitation était toujours identique avant ou pendant le pompage du F2. Avant l'arrêt du pompage sur F2, nous avons mis un nouveau capteur sur le forage du bas près de la pisciculture. L'enregistrement est donné par la figure ci-après.



Figure 6-8 : Evolution des niveaux sur le forage de la pisciculture du lycée

Ce graphique montre que nous n'observons aucune incidence de l'arrêt du pompage du F2 Bréhoulou sur le forage de la pisciculture. Comme sur le forage précédent nous observons un battement de nappe rapide de 20 cm suite aux arrêts et démarrages de pompe successifs.

6.3.3.7 Forage Tipiak

Comme pour le forage du lycée, le forage de l'entreprise était en exploitation avec des arrêts marches assez fréquents. Le manque d'espace annulaire n'a pas permis la parfaite mise en place du capteur, qui de ce fait se trouve en milieu de battement. Cette mise en place a été faite avant l'arrêt du pompage sur F2. Un précédent capteur avait été placé avant le début du pompage sur le forage du plateau, mais il ne fut pas exploitable (coincé à une mauvaise profondeur). On constate sur le graphique ci-dessous que l'arrêt du pompage de F2 Bréhoulou, n'a pas d'incidence sur le forage de la pisciculture.



Figure 6-9 : Evolution du niveau piézométrique du forage de Tipiak

6.3.3.8 Piézomètres de Lyonnaise des eaux et du centre Leclerc

Ces piézomètres situés à 1,3 km (LDE) et 1,9 km (Leclerc) de distance n'ont pas été impactés par le pompage sur le F2, comme en atteste l'évolution de leur niveau piézométrique visible sur la figure n°6-7 ainsi que sur la figure ci-dessous.

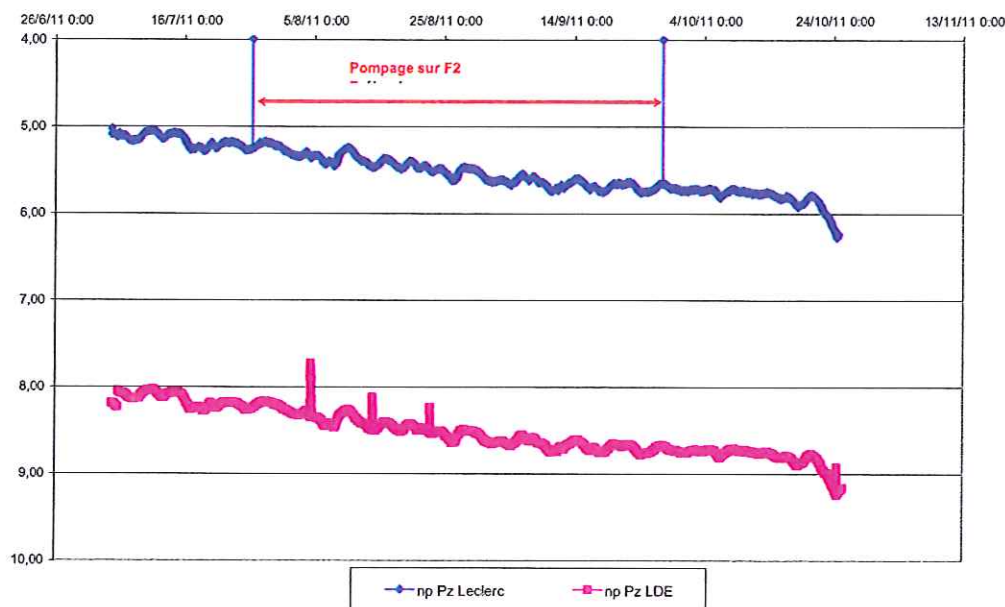


Figure 6-10 : Evolution des niveaux piézométriques des piézomètres LDE et Leclerc

Les variations journalières du niveau piézométrique pourraient être liées au pompage sur le forage de Tipiak (en fin d'enregistrement, les pompes sur Tipiak sont plus importants cf. fig. 6.9).

6.3.3.9 Forages et piézomètre de Kérourgué

Le pompage de longue durée du F2 de Bréhoulou, n'a aucun impact sur les ouvrages de Kérourgué et réciproquement. L'arrêt du pompage de F1 et F2 de Kérourgué le 24 août ne se manifeste par aucune réaction sur les F2 et F1 de Bréhoulou.

6.3.3.10 Fontaine publique de Kérhouan et lavoir de Bréhoulou

Une mesure de débit a été faite sur la fontaine publique de Kérhouan avant le début du pompage, juste avant l'arrêt du pompage et un mois après l'arrêt du pompage. Ce débit est resté constant, compris entre 1,2 et 1,3 m³/h.

Le lavoir situé au carrefour de Chemin de Kernoac'h et rue de Kernéveleck ne montrait aucun écoulement ni avant, ni pendant le pompage.



Figure 6-11 : Lavoire de Kernoac'h

6.3.4 Interprétation du pompage de longue durée

Une interprétation de l'évolution du niveau piézométrique a été réalisée par la méthode de Jacob. Cette interprétation a été faite sur chacun des paliers où le débit était pseudo stabilisé vers 30 m³/h.

Le niveau piézométrique initial, au début du pompage le 26 juillet 2011, était à 3,91 m sous le repère.

Premier palier au débit voisin de 30 m³/h :

Après 7 jours de pompage, au débit baissant régulièrement de 60 à 49 m³/h, le niveau piézométrique a atteint 31,5 m/repère. Le débit de pompage a été stabilisé vers 30 m³/h (entre 31,3 et 29,9 m³/h). Après 20 jours de pompage à près de 30 m³/h, le niveau était pseudo stabilisé à 31,5 m sous le repère, soit un rabattement de 27,59 m. Les dernières 24 heures, la baisse fut de 23 cm.

L'interprétation par la méthode de Jacob a permis d'identifier une valeur de transmissivité voisine de 1,2 10⁻⁴ m²/s.



Mairie de Fouesnant
Forage F2 de Bréhoulou
Pompage longue durée du 26 juillet 11 au 27 septembre 11

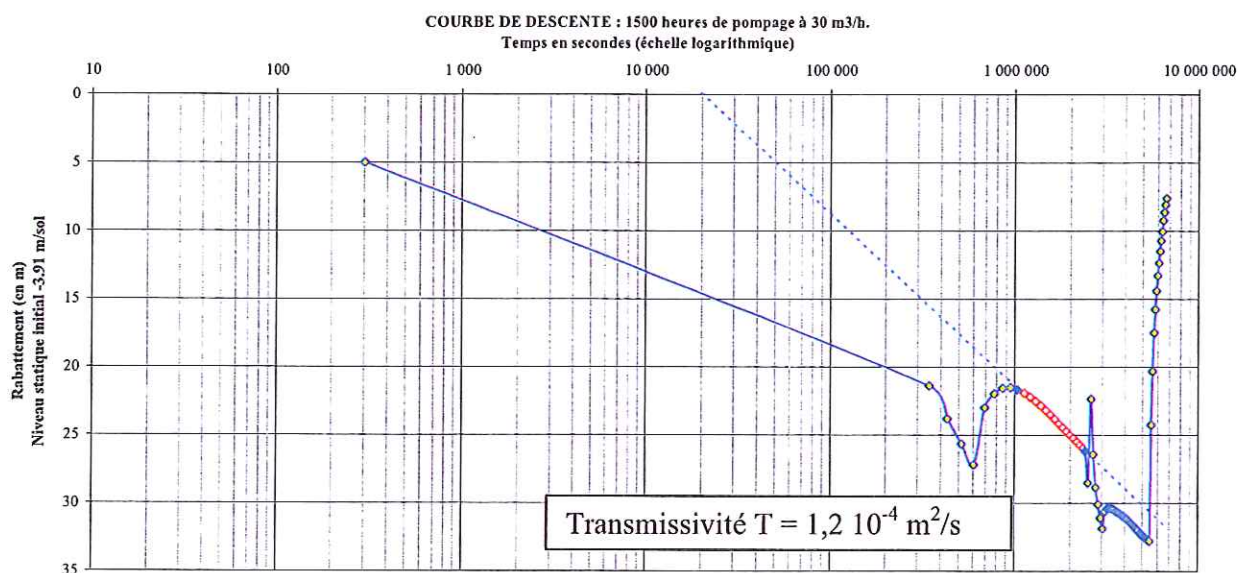


Figure 6-12 : Interprétation sur premier palier à 30 m³/h

Deuxième palier à 30 m³/h :

Après un défaut d'alimentation de la pompe, le débit a été mis à 40 m³/h durant environ 7 jours, le niveau piézométrique avait atteint 35,94 m sous le repère, soit un rabattement de 32,03 m/repère. A la fin du pompage à 30 m³/h, le 27 septembre, le niveau piézométrique était à 36,74 m. Sur les dernières 24 heures, nous avons observé une baisse de niveau de 7 cm ; nous étions alors dans une période particulièrement sèche où l'alimentation de la nappe profonde pouvait être considérée comme nulle.

L'interprétation sur ce palier, met en évidence une transmissivité égale à $1,1 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2/\text{s}$, pratiquement semblable à celle calculée sur le premier palier.

L'interprétation est donnée sur la figure ci-après.



Mairie de Fouesnant
Forage F2 de Bréhoulou
Pompage longue durée du 26 juillet 11 au 27 septembre 11

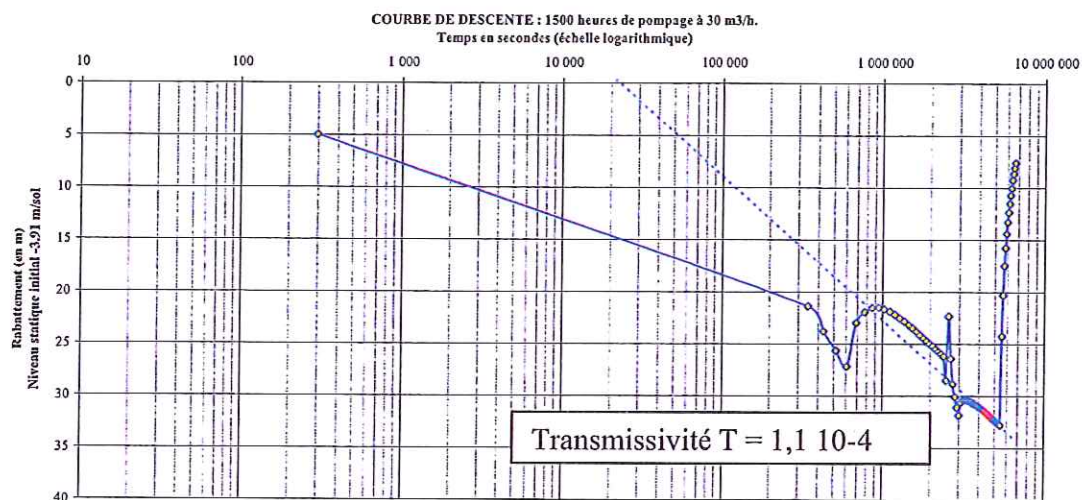


Figure 6-13 : Interprétation sur deuxième palier à 30 m³/h

Interprétation sur remontée

Après arrêt du pompage, la remontée du niveau permet de calculer une nouvelle transmissivité.

C'est l'évolution du niveau piézométrique en fonction du log du temps de pompage + temps de remonté/ temps de pompage, qui est représentée sur la figure suivante. La transmissivité ainsi calculée est égale à $1,01 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2/\text{s}$.



Mairie de Fouesnant
Forage F2 de Bréhoulou
Pompage longue durée du 26 juillet 11 au 27 septembre 11

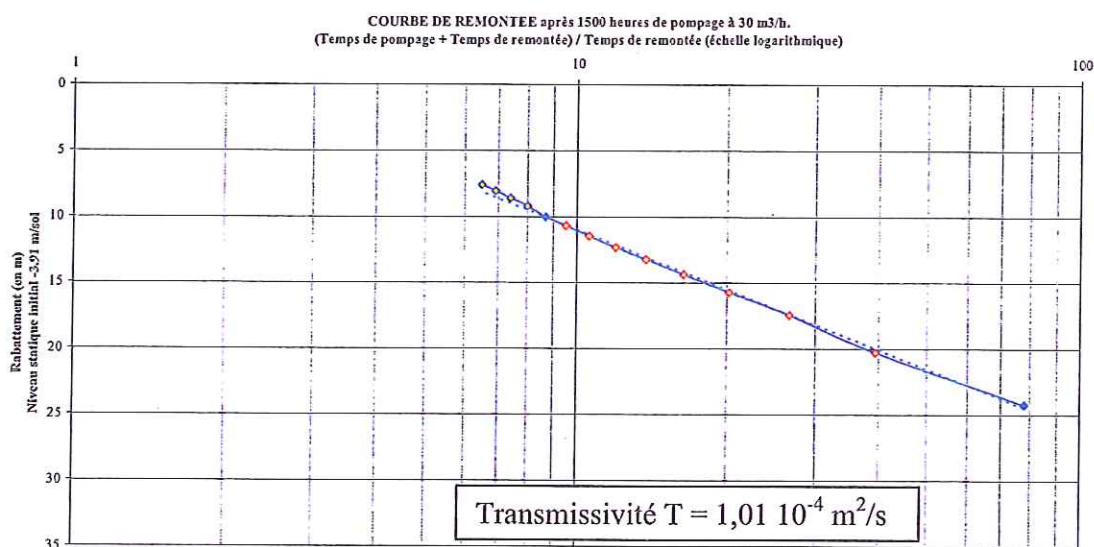


Figure 6-14 : Interprétation sur la remontée du niveau piézométrique

Conclusion sur l'interprétation du calcul de la transmissivité

Nous constatons une bonne cohérence dans les différents calculs de la valeur de la transmissivité :

$$T = 1 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2/\text{s}$$

L'absence de réaction sur les piézomètres profonds ne permet pas le calcul du coefficient d'emmagasinement.

Sur F1, l'interprétation du pompage d'octobre 2005 donnait une valeur de transmissivité $T = 6 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2/\text{s}$.