

## 2 POMPAGES D'ESSAI

### 2.1 ESSAI DE PUIT

L'essai de puits par paliers de courtes durées évalue les caractéristiques du complexe aquifère / ouvrage de captage.

Ce sont le débit critique, les pertes de charges et le débit maximum d'exploitation.

#### 2.1.1 MISE EN ŒUVRE

Les essais de puits ont été exécutés le 31 août, complétés le 2 septembre 2010, en réalisant des paliers de débit, à débit constant pendant une courte durée (1 heure). Chaque palier a été suivi d'un arrêt de pompage d'une durée au moins égale, permettant la remontée du niveau de l'eau et la mesure du rabattement résiduel.

Compte tenu du débit de la pompe, les cinq paliers suivants ont été réalisés :

en F2: 4.9 m<sup>3</sup>/h, 9.7 m<sup>3</sup>/h, 12.6 m<sup>3</sup>/h, 17.1 m<sup>3</sup>/h et 14.9 m<sup>3</sup>/h (le 2/9/10).

#### 2.1.2 RESULTATS DE L'ESSAI DE PUIT

Les résultats pour chaque palier de débit sont consignés sur les figures 2 et 3.

##### Le débit critique

Le couple de données de chaque palier de débit (débit constant en m<sup>3</sup>/h et rabattement résiduel en m) permet de tracer la courbe débits/rabattements, soit la courbe caractéristique où  $s = f(Q)$ .

Au cours du pompage, les débits croissent en fonction du rabattement mais au-delà d'un certain seuil, seul le rayon d'influence augmente. L'écoulement laminaire fait alors place à un écoulement turbulent, la vitesse critique est atteinte et correspond au débit critique **qui ne semble pas atteint dans le cas présent.**

Le décalage des 2 derniers points pourrait être dû à un colmatage des fractures. L'on conseillera donc de vérifier cette donnée avant la mise en exploitation, après pompage pour nettoyer l'ouvrage.

##### Les pertes de charge

Le rabattement mesuré dans l'ouvrage à un instant t est la somme de deux pertes de charge :

- Une perte de charge linéaire provoquée par l'écoulement laminaire (BQ) qui prédomine dans le cas présent,
- Une perte de charge quadratique, non linéaire, provoquée par l'écoulement turbulent dans l'ouvrage, crépine et tubage, notée CQ<sup>2</sup>.

Le rabattement total  $S=BQ+CQ^2$

où : B= 0.138 h/m<sup>2</sup> en F3

C= 0.0068 h<sup>2</sup>/m<sup>5</sup>

Les valeurs ainsi obtenues, reportées sur le graphique débit/rabattement (figure 3), se superposent aux courbes observées sur le terrain. L'essai de puits est donc correct.

Les pertes de charges quadratiques représentent 40% des pertes totales pour un débit d'environ 13 m<sup>3</sup>/h et 46% pour 17 m<sup>3</sup>/h.



Figure 2: Essai de pompage par palier F2

POMPAGE D'ESSAI PAR PALIER			
Date	31 août 2010 et 2 septembre 2010	Forage de Commune de	Langoadec MILIZAC

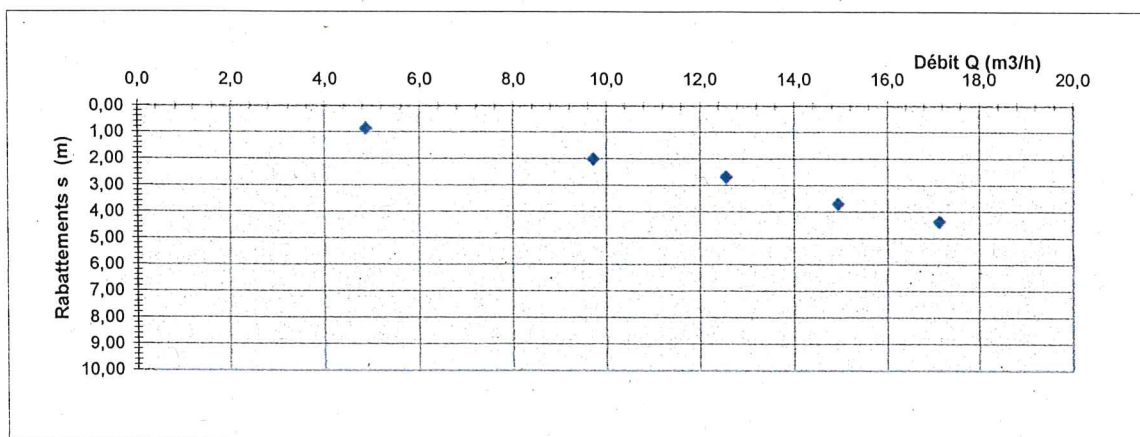
figure 2



## RESULTATS DE L'ESSAI DE PUIITS

Palier	Durée de Pompage (mn)	Débit pompé (m3/h)	Rabatement résiduel (m)	Débit spécifique (m3/h.m)	Rabatement spécifique (m/m3.h)
n° 1	60	4,9	0,84	5,79	0,17
n° 2	60	9,7	2,00	4,86	0,21
n° 3	60	12,6	2,67	4,71	0,21
n° 4	60	17,1	4,36	3,93	0,25
n° 5	60	14,9	3,69	4,05	0,25

## COURBE CARACTERISTIQUE DE L'OUVRAGE



Débit Critique Qc (m3/h) = semble &gt;17

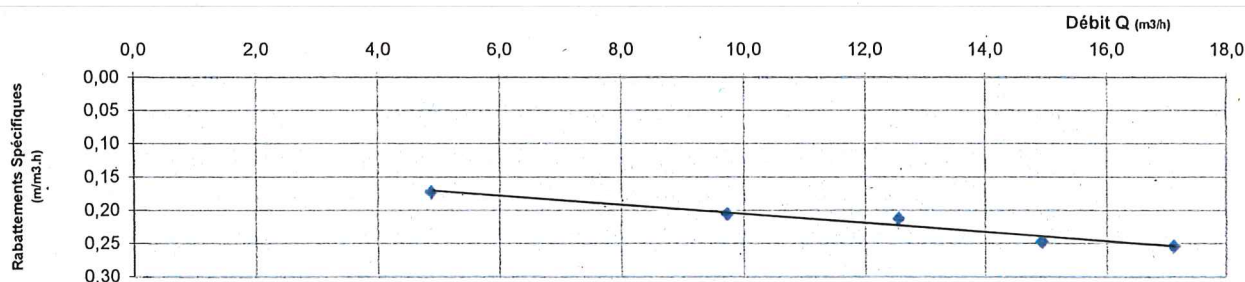
Figure 3: Pertes de charges sur F2

PERTES DE CHARGE CALCULEES AU COURS DE L'ESSAI DE PUIITS			
Date	31 août 2010	Forage de	Langoadec
		Commune de	MILIZAC

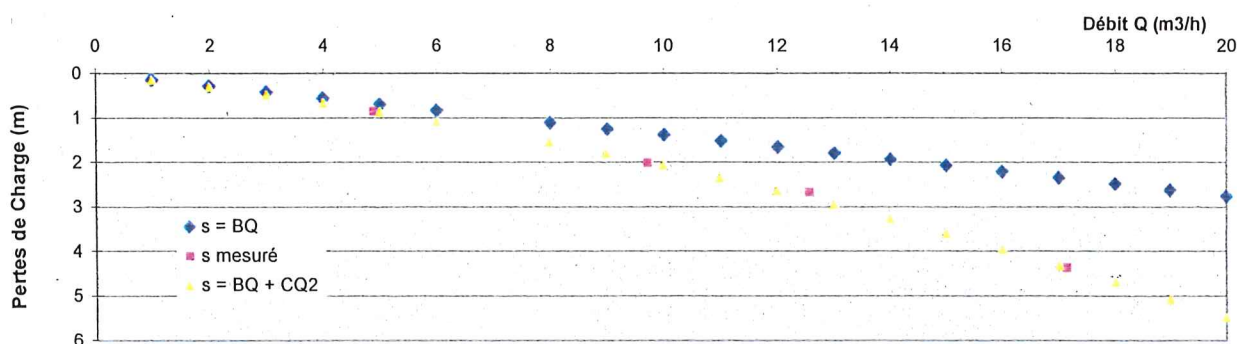
figure 3



## DROITE : DEBITS / RABATTEMENTS SPECIFIQUES

Coefficient de pertes de Charges linéaires,  $B \text{ (h/m}^2\text{)} = 1,38\text{E-}01$ Coefficient de pertes de Charges quadratiques,  $C \text{ (h}^2\text{/m}^5\text{)} = 6,80\text{E-}03$ 

## PERTES DE CHARGE EN FONCTION DES DEBITS



## PERTES DE CHARGES LINEAIRES ET QUADRATIQUES

	Débit pompé	P.C. totales	P.C. Linéaires	P.C. Quadratiques	Rapport
	m³/h	m	BQ en m	CQ² en m	CQ²/P.C.totales %
Q1	4,9	0,83	0,67	0,16	19
Q2	9,7	1,98	1,34	0,64	32
Q3	12,6	2,80	1,73	1,07	38
Q4	17,1	4,36	2,36	2,00	46
Q5	14,9	3,57	2,05	1,51	42



## 2.2 POMPAGE D'ESSAI DE LONGUE DUREE

Le pompage d'essai en régime transitoire est exécuté par un seul palier de débit (débit constant) durant une période longue.

Ce pompage poursuit trois objectifs :

- ⇒ Mesure des paramètres hydrodynamiques,
- ⇒ Etude quantitative des caractéristiques de l'aquifère (conditions aux limites et structure),
- ⇒ A partir d'une observation directe, évaluation de la ressource en eau souterraine et les conditions d'exploitation de l'ouvrage.

### 2.2.1 DONNEES TECHNIQUES

- L'ouvrage est équipé d'une pompe immergée de 4 pouces à 55 m de profondeur (puis à 15 m après changement de pompe) et d'une sonde de pression lors des essais.
- La pompe a débité 11.6 m<sup>3</sup>/h du 6 septembre au 17 novembre 2010 après un arrêt de 5 jours du 15 au 20 octobre suite à une panne de la pompe ce qui a nécessité une prolongation de l'essai avec un débit de 9 m<sup>3</sup>/h.
- Le niveau statique de la nappe se localise à 5.50 m/ sol en étiage.
- Le rejet a été positionné à 100 m en aval du forage dans un fossé d'évacuation.
- Un piézomètre supplémentaire a été implanté pour calculer le coefficient d'emmagasinement, Pz11 localisé à 103 m de F2.

Afin de compléter le réseau de mesure (puits, forage), une série de 10 piézomètres a été mis en place, cf § aire d'alimentation.

Le temps est resté sec durant les 3 premières semaines de pompage puis de fortes précipitations début octobre et en novembre.

### 2.2.2 PARAMETRES HYDRODYNAMIQUES

Au cours d'un pompage continu à débit constant, le rabattement (s) de la nappe est proportionnel au temps écoulé (t) depuis le début du pompage. Si l'on reporte les mesures piézométriques sur un graphique semi-logarithmique  $s = f(\log t)$  dans la mesure où l'on se trouve dans un aquifère homogène infini et isotrope, la courbe de descente a la forme d'une droite représentative de l'expression de Jacob.

$$s = \frac{0.183 Q}{T} \log \frac{(2.25 T t)}{x^2 S}$$

La *transmissivité*, T, régit le débit d'eau qui s'écoule par unité de largeur d'un aquifère sous l'effet d'une unité de gradient hydraulique. Il évalue la fonction conductrice de l'aquifère.

Le *coefficient d'emmagasinement*, S, est un nombre sans dimension qui exprime la quantité d'eau libérable par unité de volume de roche réservoir pour une différence de pression égale à l'unité. Mais ce coefficient reste indicatif dans le cas d'un aquifère fissuré.

### 2.2.3 INTERPRETATION DES POMPAGES D'ESSAI

La courbe de descente, figure 4 : rabattement en fonction du logarithme du temps, a été interprétée comme suit :

- Un effet de capacité, temps de mise en route du pompage, important.
- Une droite de pente  $C1=1.1$  m jusqu'à  $t=11\ 000$  mn, ce qui représente l'évolution de la nappe sous l'influence du pompage. Cette section, peu marquée mais de pente équivalente à Pz11, permet d'obtenir la transmissivité de l'aquifère  $T : 5.4 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2/\text{s}$ .
- A  $11\ 000$  mn, probablement un doublement de la pente traduisant l'existence d'un puits image à  $60$  m.
- Puis un pallier qui semble dû à une réalimentation par les fortes pluies, légèrement décalée dans le temps, mais également visible sur le piézomètre.
- Un arrêt des pompes de  $56\ 000$  à  $64\ 000$  mn, reprise du pompage avec une courbe non stabilisée puis perturbation avec les fortes pluies.

Le coefficient d'emmagasinement a été évalué avec le piézomètre Pz11, localisé à  $103$  m, soit un coefficient d'emmagasinement élevé  $S=6.9 \cdot 10^{-2}$ .

La transmissivité en Pz11 est équivalente,  $T=4.9 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2/\text{s}$

