

2 POMPAGES D'ESSAI

2.1 ESSAI PAR PALIERS

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 OEUVRE

Les essais de puits ont été exécutés le 16 Décembre 2015, 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 un retour à l'équilibre de la nappe.

Compte tenu du débit des pompes et des rabattements, les quatre paliers suivants ont été réalisés :

Palier	F
n° 1 en m ³ /h	2.7
n° 2 en m ³ /h	5.8
n° 3 en m ³ /h	6.9

2.1.2 RESULTAT DE L'ESSAI DE PUIITS

Les résultats sont consignés sur les figures 1 et 2, localisées en annexe 1.

Le débit critique

Le couple de données de chaque palier de débit (débit constant en m³/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.

Le débit critique est ici de 3,9 m³/h .

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 **très forte**, provoquée par l'écoulement laminaire (BQ),
- Une perte de charge quadratique, non linéaire, provoquée par l'écoulement turbulent dans l'ouvrage, crépine et tubage, notée CQ^2 , **forte** et représentant 52% des charges totales pour un débit de 6,9 m³/h.

CHARGES	F
coefficient des charges linéaires h/m ²	2,48
coefficient des charges quadratiques h ² /m ⁵	3.90E-01

2.2 ESSAI LONG

Le pompage d'essai en régime transitoire est exécuté par un seul palier de débit (débit constant) durant une période de 24 heures, le débit d'exploitation journalier maximal envisagé étant inférieur à 20 m³/j.

Ce pompage a pour objectif de mesurer la transmissivité et d'estimer le coefficient d'emménagement.

2.2.1 DONNEES TECHNIQUES

- L'ouvrage a été équipé d'une sonde d'acquisition automatique de niveau.
- Le débit de pompage était de 3.3 m³/h.
- Le pompage a débuté au moins 4 heures après le dernier palier de débit.
- L'interprétation a été effectuée sur la descente.
- L'essai a eu lieu en période de recharge.
- Le rejet était envoyé à 22 m en aval en infiltration diffuse dans une zone humide
- Niveau de la nappe au repos en Décembre 2015 :

1.95 m/repère (tube piézométrique à 0.14 m du sol)

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 Jacob¹.

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

2.2.3 INTERPRETATION DES ESSAIS DE POMPAGE

La courbe est reproduite en annexe 2.

La courbe montre une augmentation graduelle du rabattement et la présence d'une barrière hydraulique. La dernière partie de la courbe trace une droite qui a permis de déterminer la transmissivité de l'aquifère, transmissivité moyenne.

	T en m ² /s définie sur 24h
descente	1.97E-04

¹ 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'emménagement*, 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.

Une simulation réalisée sur un pompage continu de 6 mois sans réalimentation, dans les mêmes conditions que l'essai long, montre que le rabattement devrait être de 5,08 m pour un débit pompé de $94 \text{ m}^3/\text{j}$ (soit un niveau piézométrique à 7 m).

Ceci suppose qu'aucune modification n'intervienne dans l'aquifère, soit milieu totalement homogène, ce qui n'est pas le cas dans la réalité.

2.2.4 PARAMETRES A PRENDRE EN COMPTE POUR L'EXPLOITATION

forage	F
Rabattement maximum à ne pas dépasser : (estimé d'après le log du foreur)	14 m (tubage plein) Plusieurs petites arrivées d'eau peu productives entre 14 à 40 m
Débit critique en m^3/h	$3,9 \text{ m}^3/\text{h}$
Débit d'exploitation préconisé	$< 3,9 \text{ m}^3/\text{h}$ $2-3 \text{ m}^3/\text{h}$ durant 4 ou 5 heures

Conseils : pour préserver les ouvrages il est conseillé d'exploiter à un débit plus faible pendant un temps plus long, ce qui permet également de diminuer le coût de l'énergie.

2.2.5 CARACTERISTIQUE DU MATERIEL

Forage	GAEC de St Julien
pompe	Pompe Lowara 4GS 22T Débit maximum observé lors de l'essai: $6.9 \text{ m}^3/\text{h}$
compteur	Compteur Sappel Diehl H14IC 001, 2691 m^3 le 16 Décembre 2015

Les porcheries peuvent être alimentées par l'eau du forage ou par celle du réseau public.

Il n'y a pas de clapet anti-retour mais plusieurs vannes pour isoler manuellement les eaux du forage de celles du réseau public.

ANNEXE 1

POMPAGE D'ESSAI PAR PALIER		
Date 16 décembre 2015	Forage de Commune de	Verger Nehue Meslan GAEC St Julien

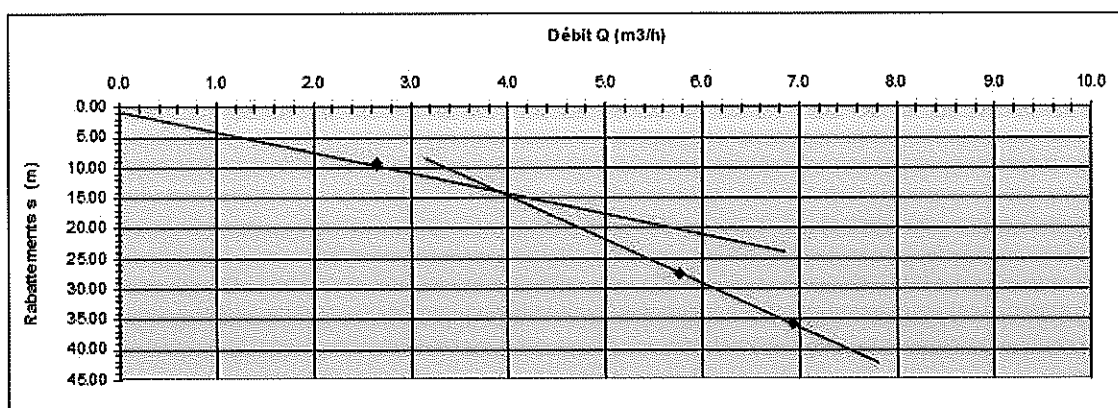
figure 1



RESULTATS DE L'ESSAI DE Puits

Palier	Durée de Pompage (mn)	Débit pompé (m ³ /h)	Rabattement résiduel (m)	Débit spécifique (m ³ /h.m)	Rabattement spécifique (m/m ³ .h)
n° 1	60	2.7	9.315	0.28	3.51
n° 2	60	5.8	27.425	0.21	4.76
n° 3	60	6.9	35.855	0.19	5.17
n° 4	60				
n° 5					

COURBE CARACTERISTIQUE DE L'OUVRAGE



Débit Critique Q_c (m³/h) = 3.9

PERTES DE CHARGE CALCULEES AU COURS DE L'ESSAI DE PUIT

Date 16 décembre 2015

Forage de

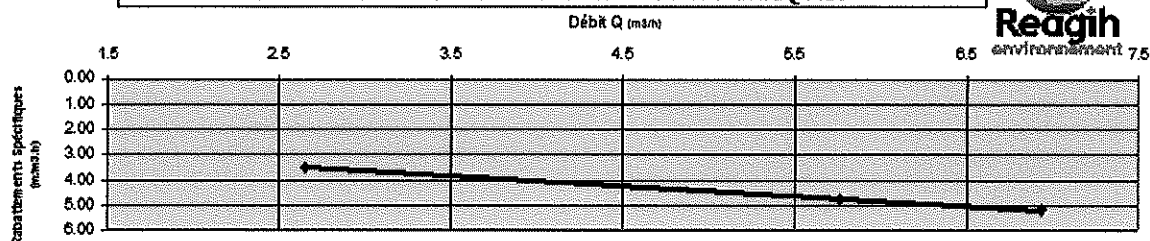
Verger Nehue

Commune de

Meslan
GAEC St Julien

figure 2

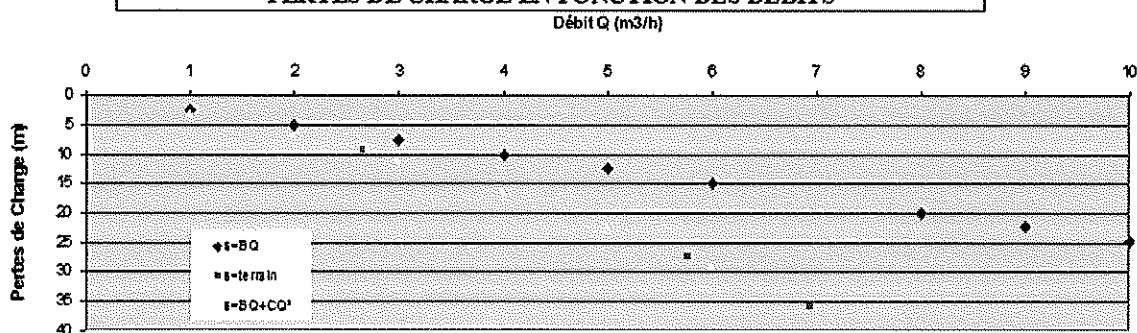
DROITE : DEBITS / RABATTEMENTS SPECIFIQUES



Coefficient de pertes de Charges linéaires, $B (h/m^2) = 2.48E+00$

Coefficient de pertes de Charges quadratiques, $C (h^2/m^5) = 3.90E-01$

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	2.7	9.33	6.59	2.75	29
Q2	5.8	27.27	14.31	12.97	48
Q3	6.9	35.99	17.22	18.78	52
Q4					
Q5					

ANNEXE 2

