

### **4.3 Essai par pompages sur le captage de Bel-Air**

L'essai par pompages sur le captage de Bel-Air se décompose en un essai de puits et en un essai de longue durée (72 heures) ; celui-ci devant être réalisé au débit de pompage maximum des installations en place (soit 17,5 m<sup>3</sup>/h). Par contre, l'essai de puits nécessitait le démontage des installations présentes et la mise en place d'une nouvelle pompe. De fait pour des facilités d'organisation et de disponibilités, l'essai de longue durée s'est déroulé avant l'essai de puits.

### 4.3.1 Essai de puits

Le pompage par paliers s'est déroulé du 1<sup>er</sup> au 2 décembre 2009, comprenant 5 paliers de deux heures non enchaînés (2h de pompage et 1h de remontée) aux débits de 5, 10, 15, 20 et 30 m<sup>3</sup>/h (débits objectifs). Le rejet a été dirigé par colonne souple vers le fossé longeant la parcelle du captage préalablement curé par les services techniques de la commune

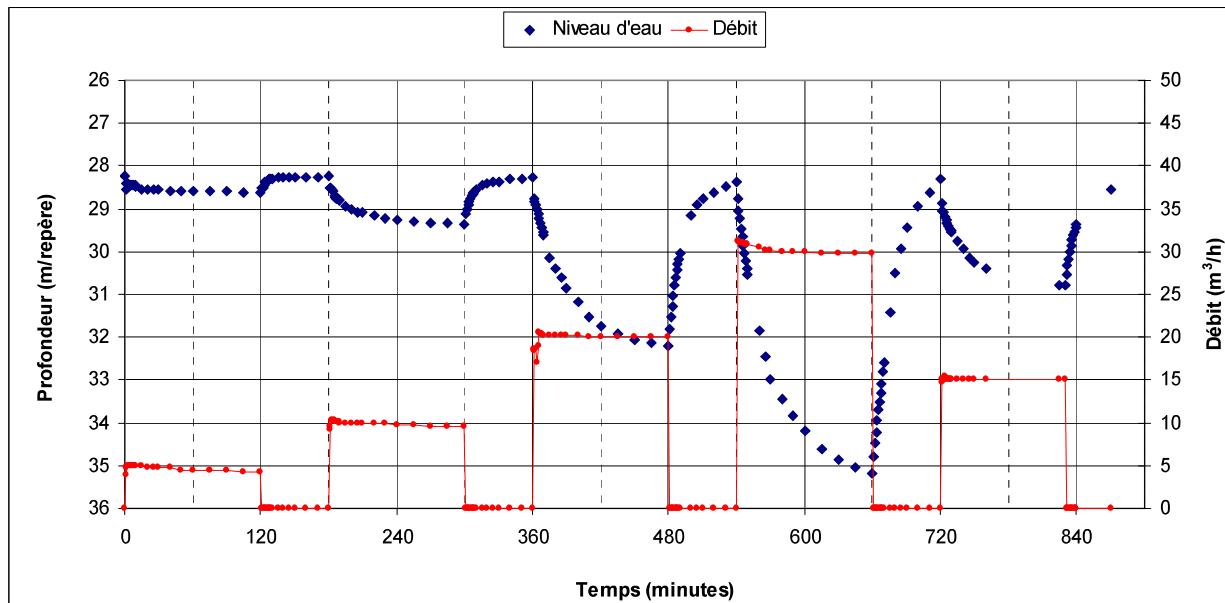


Figure 14 : essai de puits de décembre 2009. Evolution des niveaux d'eau et des débits au cours du temps

La **figure 14** montre le bon déroulement de l'essai de puits. Aux débits de 5 et 10 m<sup>3</sup>/h de pompage les rabattements sont stabilisés, alors que pour des débits plus élevés, 15, 20 et 30 m<sup>3</sup>/h, les rabattements sont pseudo-stabilisés au bout de 2 heures. Seul le premier palier (4,7 m<sup>3</sup>/h) ne montre pas de rabattement résiduel au bout d'une heure après l'arrêt de la pompe.

Le **rabattement maximal** observé au bout de **deux heures** de pompage à **30,50 m<sup>3</sup>/h** est de 7,00 m soit un niveau dynamique de 34,70 m/sol.

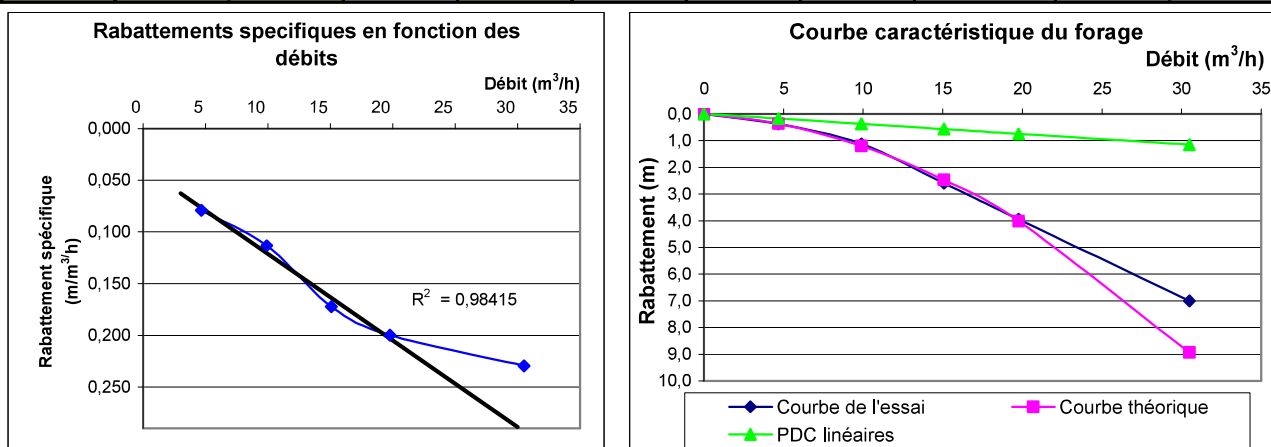
Les données brutes de l'essai de puits figurent à l'**annexe 3**.

L'évolution des rabattements spécifiques en fonction des débits (**figure 15**) pour un **temps de pompage de 2 heures**, montre une corrélation linéaire correcte sur les 4 premiers paliers ( $R^2=0,98$ ). De fait l'expression des rabattements (noté s, en mètre) est de la forme  **$s = 3,77 \cdot 10^{-2} \cdot Q + 8,37 \cdot 10^{-3} \cdot Q^2$**  avec le débit noté Q en m<sup>3</sup>/h, pour un débit inférieur ou égal à 20 m<sup>3</sup>/h.

**SIAEP de la Vallée de L'Abloux**  
Forage : BEL AIR  
CHALAIS  
Date : 1/12 et 2/12/09  
Paliers non enchainés  
Suivi : SADE et TERRAQUA

	NS (m)	ND 1 (m)	ND 2 (m)	ND 3 (m)	ND 4 (m)	ND 5 (m)	
01/12/2009	27,75	28,12	28,87	31,70			
02/12/2009	27,70				34,70	30,30	
	Rab.	0,37	1,12	3,95	7,00	2,60	

Paliers	Durée (heures)	Débit (m <sup>3</sup> /h)	Débit (m <sup>3</sup> /s)	Rab. maximal (m)	Rab. spécifique (m/m <sup>3</sup> /h)	Q spécifique (m <sup>3</sup> /h/m)	PDC linéaires (m)	PDC quadr. (m)	PDC totales (m)	PDC quadr. (%)
1	2	4,7	1,30E-03	0,37	0,079	12,649	0,18	0,18	0,36	51
2	2	9,9	2,75E-03	1,12	0,113	8,839	0,37	0,82	1,19	69
5	2	15,1	4,19E-03	2,60	0,172	5,800	0,57	1,90	2,47	77
3	2	19,8	5,49E-03	3,95	0,200	5,005	0,75	3,27	4,02	81
4	2	30,5	8,47E-03	7,00	0,230	4,357	1,15	7,78	8,93	87



C	Coef de PDC quad.	<b>8,37E-03</b>	m/(m <sup>3</sup> /h) <sup>2</sup>	Soit :	<b>108 429,91</b>	m/(m <sup>3</sup> /s) <sup>2</sup>
B	Coef de PDC lin.	<b>3,77E-02</b>	m/(m <sup>3</sup> /h)	Soit :	<b>135,76</b>	m/(m <sup>3</sup> /s)

**Figure 15 : essai de puits de décembre 2009 sur le captage de Bel-Air**

La courbe caractéristique du forage montre que le débit critique n'a pas été atteint. Les pertes de charges quadratiques (liées à l'équipement technique) sont prépondérantes pour un débit supérieur à 5 m<sup>3</sup>/h. Le captage est en trou nu à partir de 33, voire 28 mètres de profondeur et busé au-dessus. Les pertes de charge quadratiques pourraient alors être liées à la connexion de l'ouvrage au réseau fissural et karstique, connexion insuffisante pour ces débits où colmatée. Le rabattement observé sur le palier à 30 m<sup>3</sup>/h est un peu plus faible que celui estimé par extrapolation des autres paliers ; ceci peut traduire un léger développement de l'ouvrage.

Bilan de l'essai de puits :

- ❖ Des pertes de charge quadratiques prépondérantes dès 5m<sup>3</sup>/h ;
- ❖ Un débit critique supérieur à 30,50 m<sup>3</sup>/h ;
- ❖ Un rabattement maximal de 7,00 mètres, non stabilisé, au bout de deux heures de pompage à 30,5 m<sup>3</sup>/h ;
- ❖ Un débit spécifique de 4,357 m<sup>2</sup>/h et un rabattement spécifique de 0,230 h/m<sup>2</sup> à 30,5 m<sup>3</sup>/h.

### 4.3.2 Pompage longue durée

Un essai de longue durée (72 heures de pompage) a eu lieu du 13 au 16 novembre 2009, au débit maximum des installations en place soit un débit moyen de  $17,5 \text{ m}^3/\text{h}$ . Les deux pompes d'exploitation en place ont fonctionné en simultané au maximum de leur capacité. Le rejet a été effectué par trop-plein du château d'eau vers un fossé longeant la parcelle du captage. Le suivi de la remontée s'est réalisé sur la période du 16 au 20 novembre 2009. Les modalités de l'essai sont présentées au **tableau 14**.

Méthode	Pompage à débit constant
Débit moyen de l'essai	<b>17,43 m<sup>3</sup>/heure</b> sur l'ensemble de l'essai <b>(index compteur début et fin)</b>
Dispositif de pompage	Les deux pompes d'exploitation du captage utilisées en simultané au maximum de leur capacité.
Mesure des débits	Lecture de l'index du compteur volumétrique présent au pied du château d'eau situé dans l'emprise de la parcelle du captage
Rejet	Rejet par le trop -plein du château d'eau vers le fossé
Date de début de l'essai	13 novembre 2009 à 8h51
Durée de l'essai	72 heures (arrêt le 16/11/2009 à 9h00)
Suivi qualitatif pendant pompage	Conductivité et température enregistrées de manière automatique (mesure toutes les 10 minutes) sur l'eau brute en sortie du robinet au pied du château d'eau Prélèvement pour analyse RS en fin de pompage.

**Tableau 14 : modalités de réalisation du pompage d'essai longue durée sur le puits de Bel-Air**

Pour le suivi de l'essai de longue durée, une sonde d'enregistrement automatique des niveaux d'eau a été installée sur le captage de Bel-Air. L'enregistrement automatique des mesures de niveaux d'eau sur le captage de Bel-Air ayant débuté une semaine avant l'essai, permet d'observer le contexte piézométrique du pompage d'essai. L'évolution des niveaux d'eau au cours du temps montre l'influence des cycles de pompage sur le niveau piézométrique. Une phase de remontée de la nappe semble toutefois s'amorcer à partir du 8 novembre 2009. Les longs pompages au débit maximum ( $17,5 \text{ m}^3/\text{h}$ ) pratiqués avant l'essai de longue durée du 13 novembre ont engendré un rabattement résiduel après quinze heures d'arrêt.

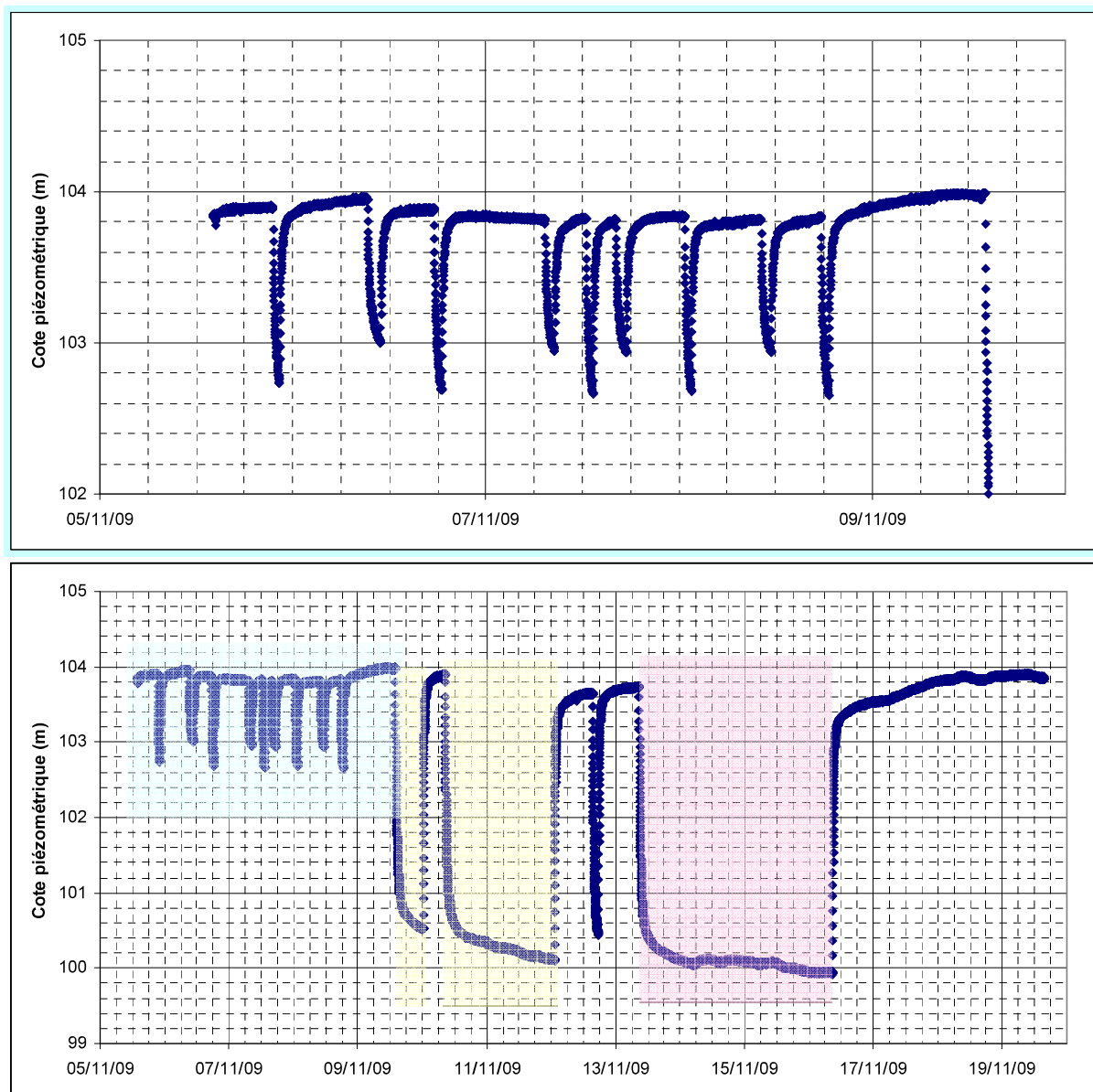


Figure 16 : évolution des niveaux d'eau du captage de Bel-air en fonction du temps

L'évolution des niveaux d'eau au cours de l'essai de longue durée du 13 novembre (**figure 16 en rose**) change au bout de 21 heures de pompages pour atteindre un niveau stabilisé puis une reprise de l'évolution initiale (au bout de 52 heures) en fin de pompage. L'observation des pompages longs antérieurs (**figure 16 en jaune**) ne montrent pas cette **stabilisation** qui apparaît donc liée à l'atteinte d'une certaine profondeur du niveau d'eau, en l'occurrence **31,48 mètres/sol** soit une cote piézométrique de **100,06 m**. En effet, les débits enregistrés au cours de l'essai ne montrent pas de diminution pouvant justifier une remontée puis une stabilisation des niveaux d'eau. Les données pluviométriques enregistrées sur la station de Châteauroux indiquent des précipitations les 11, 14, 15, 16 et 17 novembre 2009 avec des hauteurs d'eau respectives de 7, 3, 3, 3 et 2 mm. La pluviométrie du 11 novembre 2009 n'a pas engendré de stabilisation des rabattements lors du pompage du 10 au 12 novembre 2009 (**figure 16 en jaune**). De fait, il paraît peu probable que la pluviométrie cumulée de 9 mm des 14, 15 et 16 novembre 2009 soit responsable de la remontée des niveaux dynamiques au bout de 21 heures de pompage et de la stabilisation enregistrée après 51 heures de pompage.

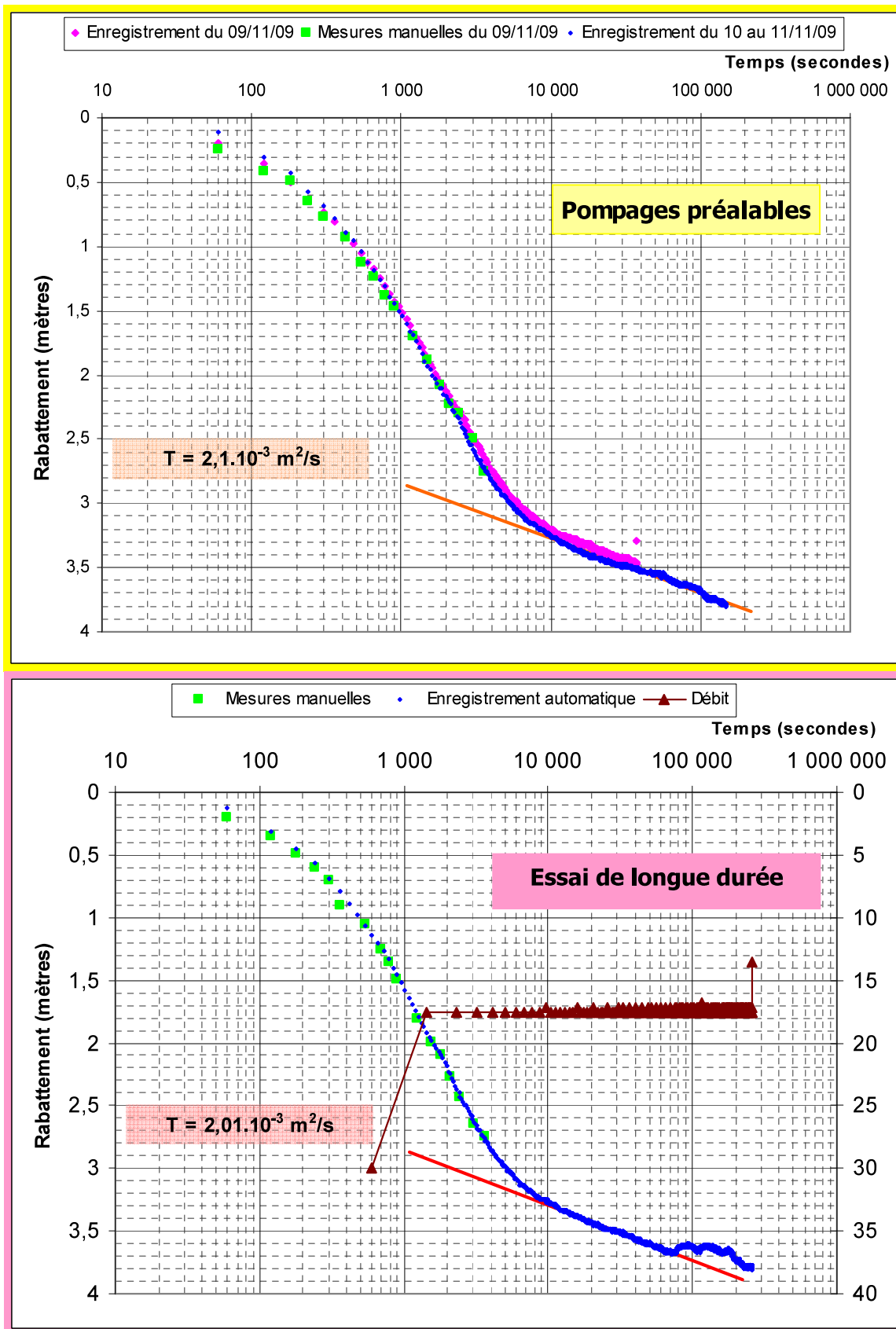


Figure 17 : essai de longue durée. Evolution des rabattements en fonction du temps sur une échelle semi-logarithmique au cours de la descente

L'évolution des rabattements en fonction du temps sur un graphique à échelle semi-logarithmique est similaire quelque soit les pompages avant l'atteinte d'un niveau dynamique de 31,48 m/sol. Les rabattements évoluent alors linéairement en fonction du logarithme du temps. Les droites approximatives de régression linéaire permettent l'évaluation d'une **transmissivité de  $2.10^{-3} \text{ m}^2/\text{s}$** .

L'interprétation par la méthode de Theis avec une transmissivité de  $1,8.10^{-3} \text{ m}^2/\text{s}$  et un coefficient d'emmagasinement de 0,5% conduit à l'évaluation d'une limite alimentée à 330 mètres après 18 heures 30 de pompage. Le captage de Bel-Air se trouve à une distance minimale de l'ordre de 350 mètres de l'Anglin.

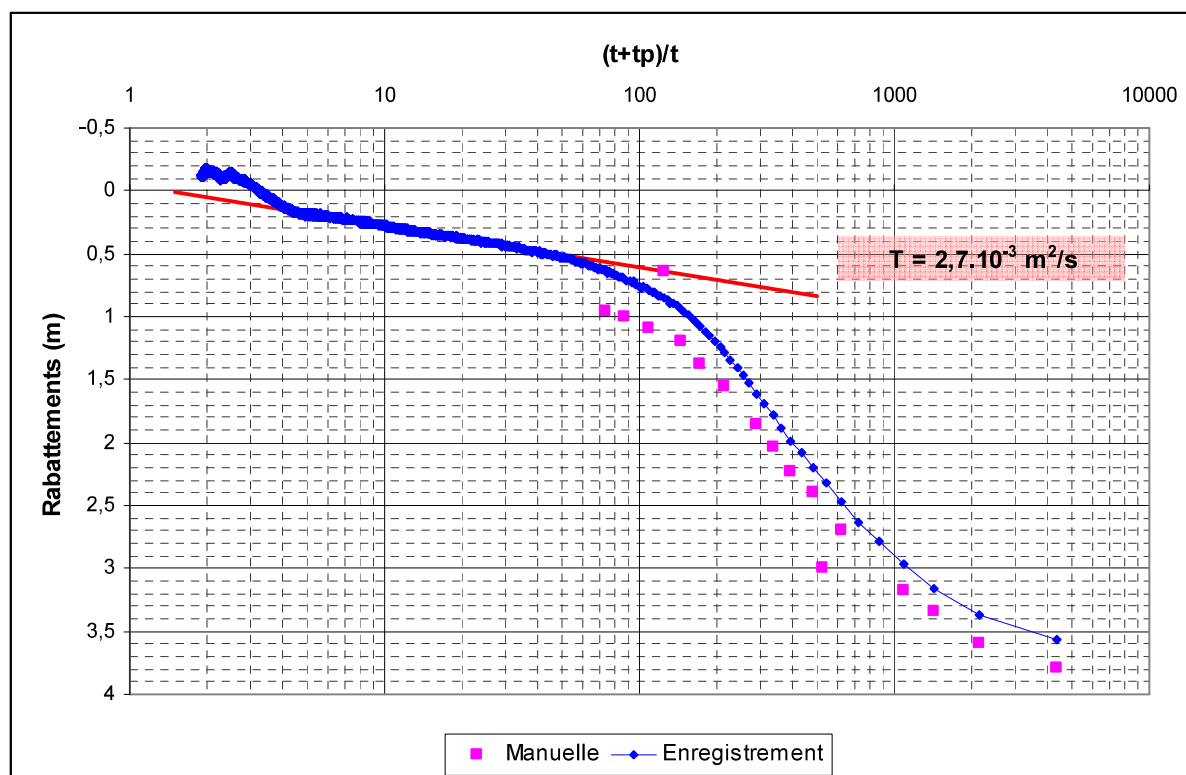


Figure 18 : essai de longue durée. Evolution des rabattements en fonction de  $(t+tp)/t$  sur une échelle semi-logarithmique au cours de la remontée

Les courbes de descente et de remontée (figures 17 et 18) montrent un effet de capacité important sur les deux premières heures, temps nécessaire à la vidange ou au remplissage de la partie cuvelée.

L'évolution des rabattements au cours de la remontée permet d'évaluer la **transmissivité** à  $2,7.10^{-3} \text{ m}^2/\text{s}$ . Le niveau statique est retrouvé 35 heures après l'arrêt de la pompe. Le changement d'évolution observée en fin de remontée peut être liée à la recharge de l'aquifère.

Bilan de l'essai de longue durée :

- ❖ Un effet de capacité net sur les 2 premières heures ;
- ❖ Un rabattement maximal de 3,78 mètres correspondant à un niveau dynamique de 30,28 m/sol ;

- ❖ Une stabilisation des niveaux dynamiques au bout de 51 heures de pompage à 17,43 m<sup>3</sup>/h, soit à partir d'un niveau dynamique atteignant 31,48 m. Cette stabilisation correspond à une limite d'alimentation liée à l'Anglin ;
- ❖ Une transmissivité entre **2 et 3.10<sup>-3</sup> m<sup>2</sup>/s.**