

Résidence Plaetis 4
M. Philippe Glaesener

Pompages Rue Plaetis -
Compte-rendu des travaux

N° de référence	20240509-GC-HYDROGEOL-G001	
Suivi	Nom	Date
Rédigé par	Olivier WIESEMES	20/08/2024
Vérifié par	Laurence PLÈNECASSAGNE	30/08/2024

Modifications

Indice	Description	Date



Table des matières

1	Contexte et objectif	3
2	Site d'étude	3
3	Géologie et hydrogéologie générales	5
4	Mesures avant pompage	6
5	Essais de pompage et de réinjection	6
5.1	Essai de pompage	6
5.2	Essai de réinjection PZ2	7
6	Conclusions.....	7
7	Remarques finales.....	8

Liste des figures

Figure 1. Localisation du site d'étude et des ouvrages concernés par l'étude.....	3
Figure 2. Équipements schématiques des piézomètres concernés (croquis réalisé par Efco en 2006).....	4
Figure 3. A gauche : Piézomètre PZ1 avec pompe en place. Au milieu : Piézomètre PZ2. A droite : Piézomètre PZ3.....	5
Figure 4. Situation géologique de la zone d'étude.	5
Figure 5. Courbe caractéristique de la remontée dans le PZ2 lors de la réinjection.	7

Liste des tableaux

Tableau 1.Niveau d'eau et profondeur des piézomètres.....	6
--	----------

1 Contexte et objectif

La société Reckinger Alfred S.A., qui agit au nom des co-proprétaires de la maison 4 rue Plaetis, prévoit de réitérer des essais de pompage initialement effectués en 2006. Pour cela, il est prévu d'utiliser des piézomètres existants. Cependant, ces points de mesures sont anciens (leur âge exact est incertain) et les derniers essais remontent à 18 ans. Dans le cadre d'une procédure d'autorisation, le client aimerait déterminer le débit ainsi que le niveau d'eau de ces piézomètres.

Remarque : En réponse à la demande du client sur site, les trois essais de pompage initialement programmés ont été remplacés par un essai de pompage de longue durée et un essai de réinfiltration.

2 Site d'étude

Le site d'étude est situé au centre de la ville de Luxembourg, dans la rue Plaetis. La vue orthophotographique de la Figure 1 permet de localiser la maison et la localisation approximative des ouvrages concernés.



Figure 1. Localisation du site d'étude et des ouvrages concernés par l'étude.

Une analyse de la société Efco a relevé l'équipement suivant des piézomètres :

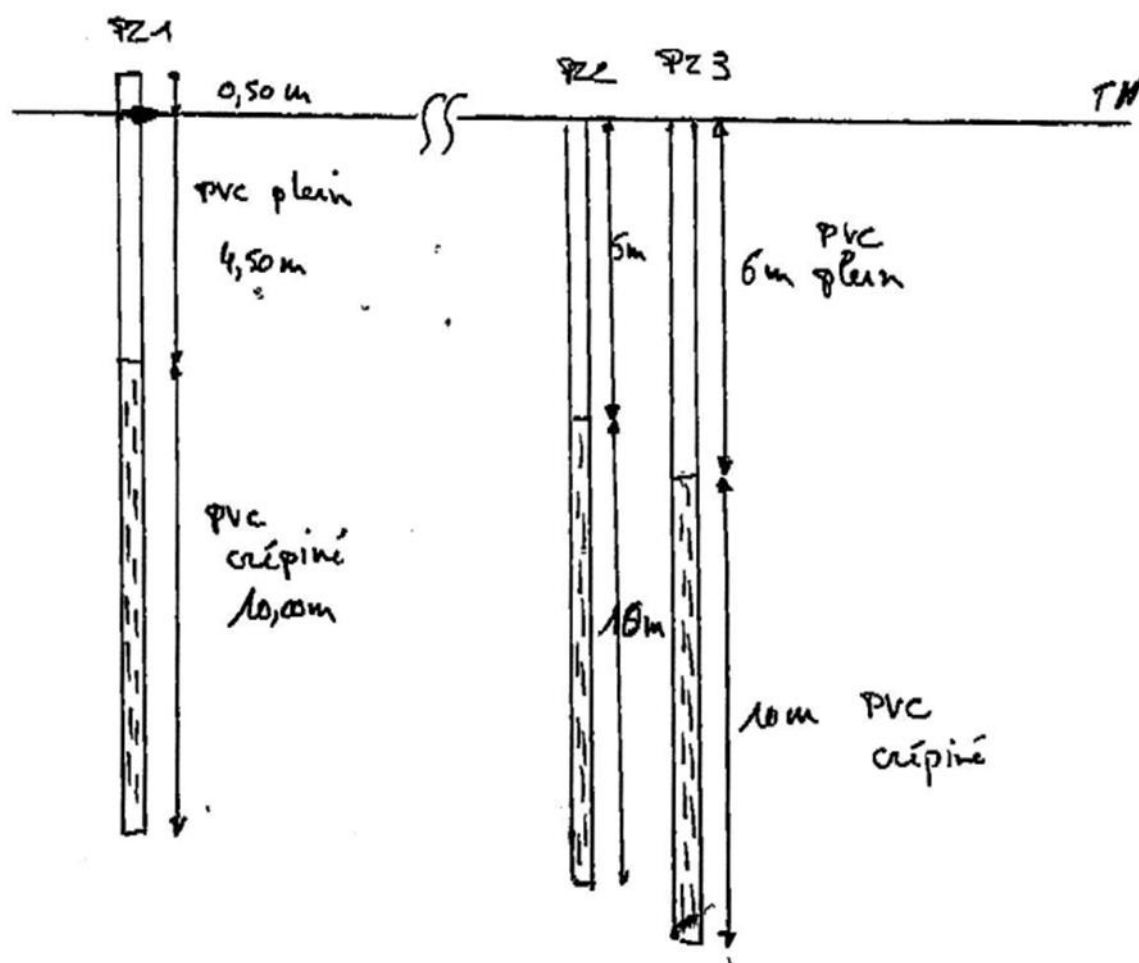


Figure 2. Équipements schématiques des piézomètres concernés (croquis réalisé par Efco en 2006).

Tous les piézomètres sont équipés en tubes de 4 pouces, fermés par un bouchon en plastique. Cependant, aucun levé topographique des trois piézomètres n'est disponible, et il n'existe pas non plus de log géologique des couches recoupées lors du forage. Par conséquent, la qualité de l'équipement et la position des crépines restent incertaines. Les photos de la Figure 3 ci-après permettent de visualiser la situation.

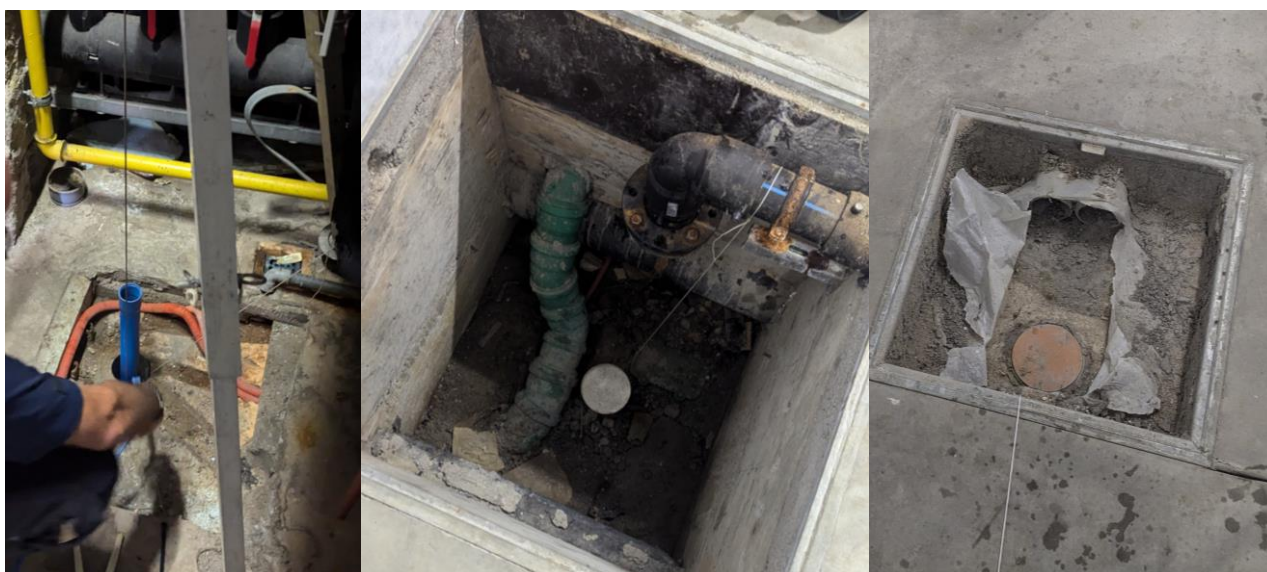


Figure 3. A gauche : Piézomètre PZ1 avec pompe en place. Au milieu : Piézomètre PZ2. A droite : Piézomètre PZ3.

3 Géologie et hydrogéologie générales

Aucun log géologique des forages n'est disponible. Selon le geoportail, le sous-sol de la zone d'étude comprend, du haut vers le bas :

- Des alluvions de l'Alzette (généralement <10 m);
- Le Grès de Luxembourg à une épaisseur inconnue ;
- Les Marnes d'Elvange.

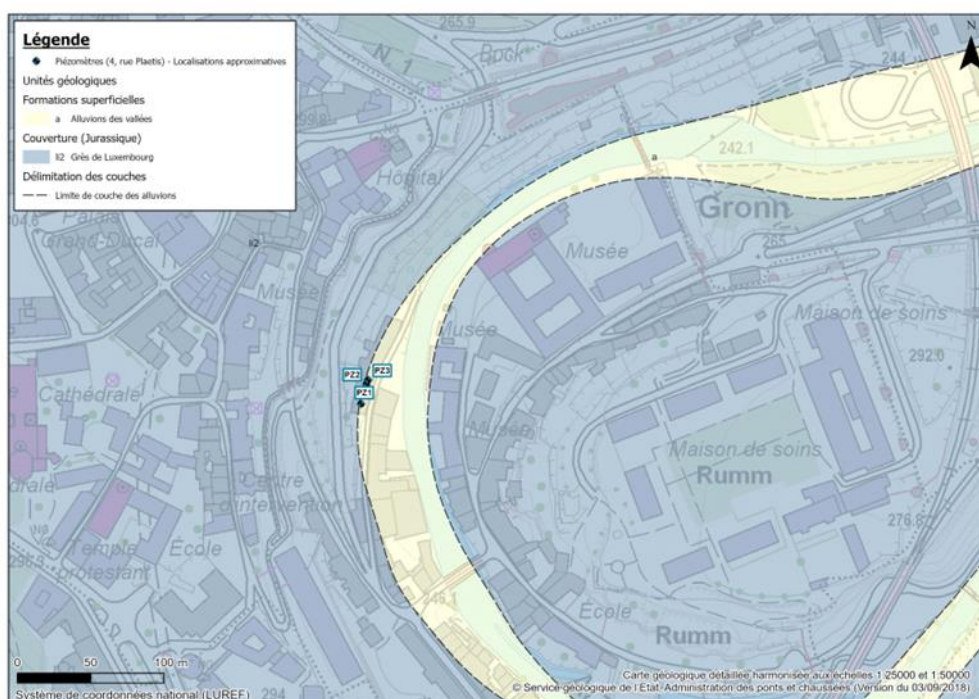


Figure 4. Situation géologique de la zone d'étude.

4 Mesures avant pompage

Les profondeurs des piézomètres et les niveaux d'eau ont été mesurées le 07/08/2024 avant le pompage longue durée du piézomètre PZ1. Le tableau ci-après reprend ces valeurs :

Tableau 1. Niveau d'eau et profondeur des piézomètres

	Niveau d'eau [-m]	Profondeur totale [-m]	Dénivellement par rapport au TN [-m]
PZ1	2,83	14,05	0,11
PZ2	1,76	14,77	0,965
PZ3	2,62	14,19	0,11

Il est visible que les mesures sur place des profondeurs des ouvrages ne correspondent pas aux profils de 2006. Il s'agit probablement seulement de croquis de principe et pas de vraies coupes techniques. De plus, il est possible que le point de référence ait changé depuis.

Attention, la cote TN du forage PZ1 ne correspond pas à celle des forages PZ2 et PZ3.

5 Essais de pompage et de réinjection

5.1 Essai de pompage

Un essai de pompage par palier a été réalisé le 07/08/2024 sur le piézomètre PZ1 situé dans la chaufferie de la maison. Le pompage a été démarré à 09:17 à un débit de 10 m³/h et le débit a été augmenté à 10:17 à 12,5 m³/h et à 11:49 à 14,8 m³/h. La pompe a été arrêtée à 13:43 et la remontée a été suivie. La durée totale de l'essai était de 4h25min et le niveau d'eau a été suivi de façon automatique (sondes de niveau) et manuel. Le graphique et l'interprétation de l'essai sont fournis en annexe 001.

Les paramètres hydrodynamiques ont été calculées à l'aide de la formule de Theis et le logiciel OUIAP. Une transmissivité de $T = 5,7.10^{-2} \text{ m}^2/\text{s}$ et une perméabilité de $K = 9,5.10^{-3} \text{ m/s}$ ont été déterminées. Pour le calcul de la perméabilité, une épaisseur de nappe de 6 m a été estimée (Epaisseur saturée estimée des alluvions locales).

En plus du piézomètre pompé, le niveau d'eau du PZ2 et du PZ3 a été suivi automatiquement durant l'essai de pompage. Un impact considérable a été constaté sur les deux piézomètres, ce qui a permis de calculer des valeurs de transmissivité et de perméabilité supplémentaires. Les valeurs sont très similaires et le graph et l'interprétation est fourni en annexe 002. En outre, le suivi des autres piézomètres a permis le calcul d'un coefficient d'emménagement de $6,15.10^{-3}$ ou 0,615%, ce qui correspond à la porosité efficace de l'aquifère.

5.2 Essai de réinjection PZ2

Un essai combiné de pompage dans le PZ1 et de réinjection dans le PZ2 a été réalisé le 08/08/2024, afin de vérifier la capacité de réinfiltration de l'aquifère. Deux paliers de réinjection ont été testés : 10,15 m³/h et 14,35 m³/h. Ces réinjections ont provoqué une remontée de 0,54 et 0,74 m. La courbe caractéristique de la Figure 5 ci-après montre, que la capacité de la nappe est suffisante pour l'injection testée. La limite de réalimentation n'a pas été atteinte.

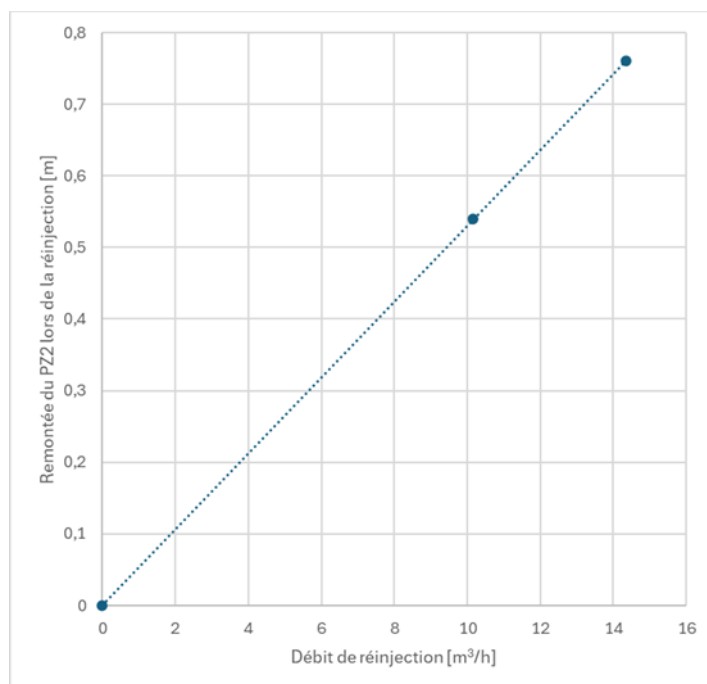


Figure 5. Courbe caractéristique de la remontée dans le PZ2 lors de la réinjection.

6 Conclusions

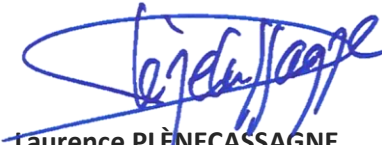
Les essais de pompages ont relevé un aquifère très perméable, avec une perméabilité autour de 1.10^{-2} m/s. Une stabilisation a été atteinte rapidement et la productivité de l'aquifère semble être bien supérieure aux 14,8 m³/h testés. La réinfiltration dans le PZ2 semble également tout à fait possible.

Cependant, il existe quelques incertitudes concernant l'eau pompée, car aucune donnée géologique des forages n'est disponible et le niveau d'équipement reste incertain. Par conséquent, les points de mesure peuvent capter les nappes du Grès de Luxembourg, de la transition des Grès aux Marnes d'Elvange et des Alluvions, soit séparément, soit de manière mixte. Les interactions vis-à-vis de la rivière Alzette voisine n'ont pas été testées.

7 Remarques finales

Ce compte rendu de travaux hydrogéologique est valable exclusivement dans les limites d'espace et de contenu définis par la zone d'étude et les informations fournies par le client lors de l'établissement de l'offre et de la commande. Toutes les recommandations et exigences doivent être appliquées au projet actuel. Le compte rendu hydrogéologique a été interpolé à partir d'un essai de pompage et un essai de réinjection isolé.

Contern, le 30/08/2024



Laurence PLÈNCASSAGNE

Associée - Directrice de département | Hydrogéologie et
géothermie



Olivier WIESEMES

Directeur de projet | Hydrogéologie et
géothermie

LISTE DES ANNEXES

20240509-GC-HYDROGEOL-G001

Pompages rue Plaetis

Compte-rendu des travaux

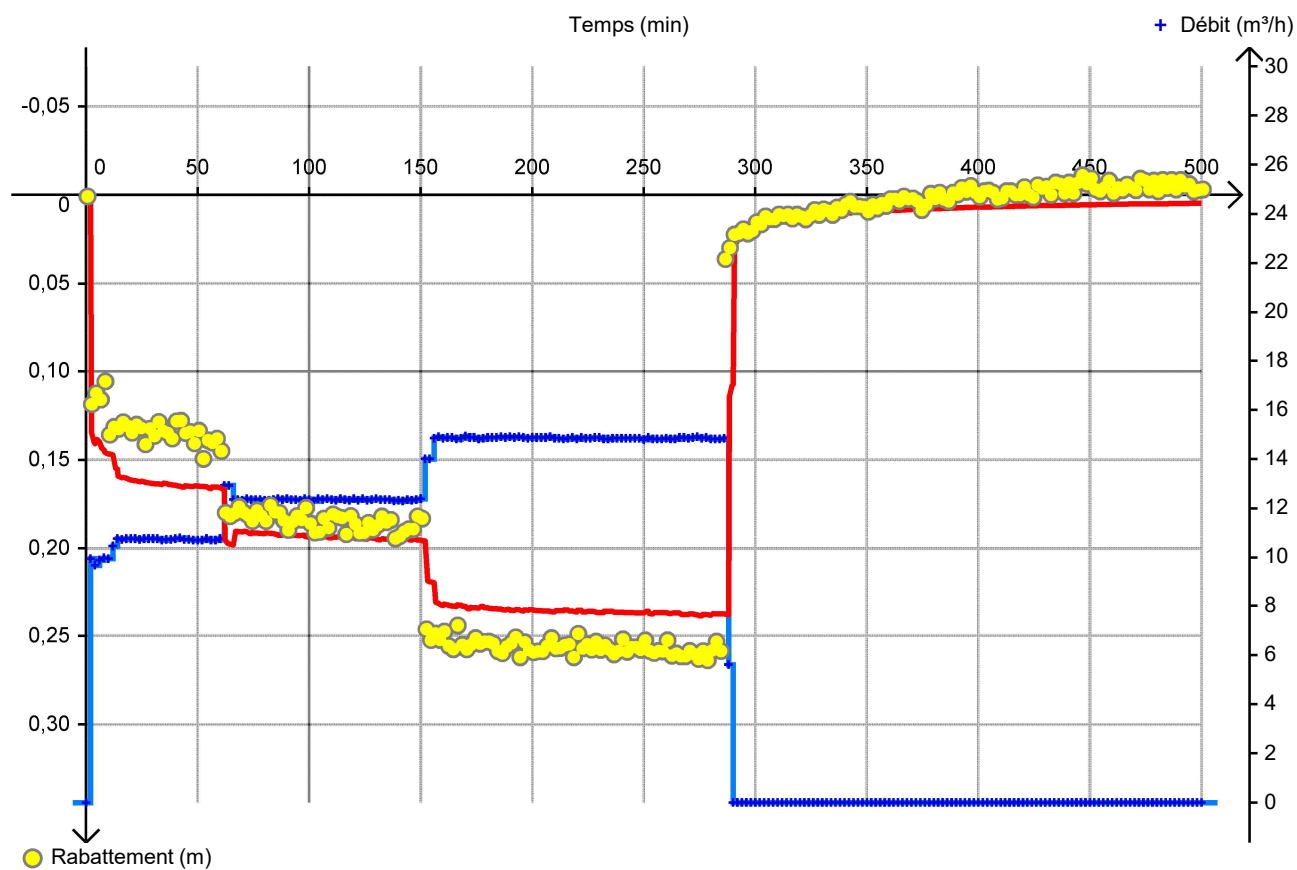
N° du plan ou du document		Intitulé	Échelle
N° projet	N° annexe		
20240509-GC-HYDROGEOL-G001-	001	Interprétation de l'essai de pompage dans le PZ1	-
20240509-GC-HYDROGEOL-G001-	002	Interprétation de l'évolution du PZ2 lors du pompage dans le PZ1	-

Annexe 20240509-GC-HYDROGEOL-G001-001

Interprétation de l'essai de pompage dans le PZ1

Site	4, Rue Plaetis
Projet	Pompage Plaetis
Client	Residence Plaetis 4
Société	Géoconseils

Aquifère capté	Alluvions de l'Alzette
Type d'ouvrage	Puits
Rayon d'observation	5E-2 m



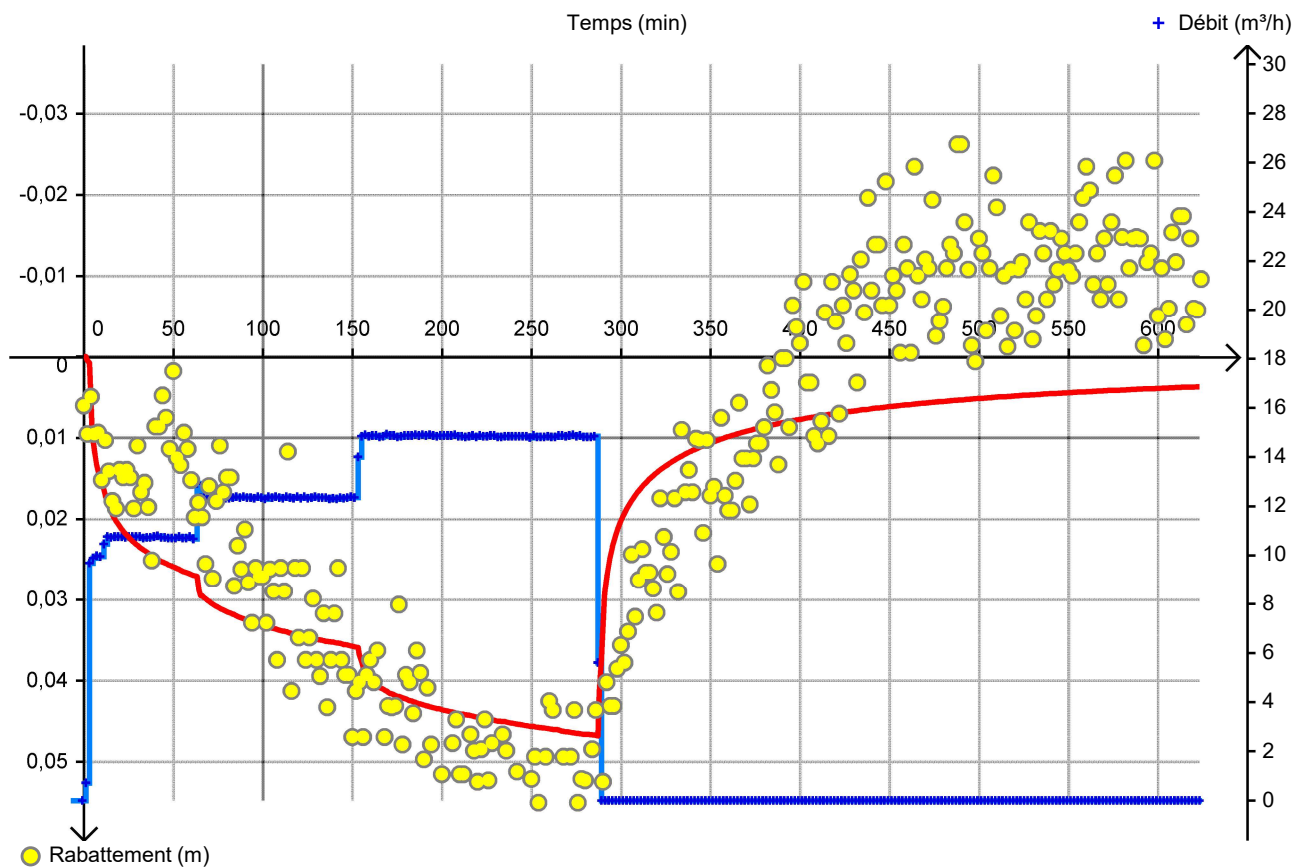
Légende	
+	Débit
●	Rabattement mesuré
—	Courbe théorique
Interprétation à l'aide de la solution	
Type aquifère	Captif
Transmissivité	$5,68 \times 10^{-2} \text{ m}^2/\text{s}$

Annexe 20240509-GC-HYDROGEOL-G001-002

Interprétation de l'évolution du PZ2 lors du pompage dans le PZ1

Site	4, Rue Plaetis
Projet	Pompage Plaetis
Client	Residence Plaetis 4
Société	Géoconseils

Aquifère capté	Alluvions de l'Alzette
Type d'ouvrage	Piézomètre
Rayon d'observation	15 m



Légende	
—+—	Débit
●	Rabattement mesuré
—	Courbe théorique
Interprétation à l'aide de la solution	
Theis	
Type aquifère	Captif
Transmissivité	$4,96 \times 10^{-2} \text{ m}^2/\text{s}$
Coefficient d'emmagasinement	$6,15 \times 10^{-3} \text{ (-)}$