

RÉALISATION D'UN FORAGE DE CAPTAGE
ET DIAGNOSTIC D'UN Puits EXISTANT
- PROJET DE GÉOTHERMIE SUR NAPPE -
Réhabilitation

DOSSIER DES OUVRAGES EXÉCUTÉS

Maître d'Ouvrage **DÉPARTEMENT de la DRÔME / Valence - 26**

Bureau d'Etudes **ANTEA / Rillieux-la-Pape - 69**

Maître d'Oeuvre **INGEROP / Vienne - 38**

Entreprise de forage ... **AQUIFORE / Mours St-Eusèbe - 26**

Rédacteur : Jean-Luc PRADELLE – **AQUIFORE**

Version 1 du 1 juin 2024

⌘ DOCUMENTS PRODUITS ⌘

# Fiche résumée	<i>page 2,3</i>
# Carte de situation du site / Implantation des ouvrages	<i>page 4</i>
# Coupe lithologique & technique du forage de captage	<i>page 5</i>
# Opérations sur ancien puits	<i>page 6 à 8</i>
# Courbes caractéristiques des forages en pompage	<i>page 9</i>
# Courbe de descente : essai longue durée sur captage	<i>page 10</i>
# Courbes caractéristiques : essai d'injection	<i>page 11</i>
# Courbes de surcharge : rejet pendant injection	<i>page 12</i>

A Q U I F O R E

23, chemin du Mûrier - 26540 Mours Saint-Eusèbe

tel. 04-75-72-35-36

mail : aquifoe@wanadoo.fr

Compte-rendu de travaux n°

1 5 2 9

Création d'un forage de captage - Diagnostic / réhabilitation d'un puits existant

Réhabilitation de la Maison des Soldirartités et de l'Autonomie - Avenue Beltrame à VALENCE - 26

Maître DÉPARTEMENT de la DRÔME

Ouvrage

26000 VALENCE

Maître INGEROP

Œuvre 30, avenue Général Leclerc
38 2123 VIENNE Cédex

Interlocuteur : Christian DESQUIENS

tel. : 04-75-79-26-19

mail christian.desquiens@ingerop.com

Bureau ANTEA GROUP

Etudes 109, rue des Mercières
69 140 RILLIEUX-LA-PAPE

Interlocuteur : Jordane CHARRION

tel. :

portable : 07-87-79-92-11

mail jordane.charrion@anteagroup.fr

Objet travaux : **Création d'un forage de captage // Diagnostic - réhabilitation d'un puits existant**

Date de réalisation des travaux : 23 janvier 2024 au 13 février 2024

Descriptif et principaux résultats

- données techniques

	FORATION		EQUIPEMENT DES OUVRAGES				Niveau statique
	Méthode foration	Profondeur forée	Profondeur équipée	Équipement	crépines	Étanchéité (coulis ciment sur argiles)	
CAPTAGE	"odex" 240mm tube soutène- ment Ø 280 mm	15,30 m	15,25 m	Inox AISI 304L Ø extérieur 193,7 mm	4m : entre 9,85m et 13,85 m - Fil enroulé slot 1,0mm	0,5m à 3,0m	9,75 m/sol
PUITS	"benoto" Ø non connu	non connue	16,0 m ?	acier noir Ø ext. 400 mm	crépinage chalumeau entre 11,5m et 16,0m	probablement aucune étanchéité	11,80 m / tube acier

- données lithologiques : Alluvions sablo-graveleuses (terrasse alluviale du Rhône) - Substratum marneux atteint à 13,70 m/sol sur ouvrage de captage

A Q U I F O R E

- données hydrogéologiques :

RÉSULTATS SUR FORAGE DE CAPTAGE

PALIERS de DÉBIT enchaînés		Q (m ³ /h)	s (m)	Q/s (m ³ /h/m)
31 janvier 2024	NS = 10,00 m/sol	20,22	0,03	674,00
		35,41	0,08	442,63
01 février 2024	NS = 9,96 m/sol	49,95	0,10	499,50
		62,00	0,17	364,71

durée des paliers = 1 heure

ESSAI LONGUE DURÉE

24 h. les 06 et 07 février 2024

N.S. = 9,95 m/sol

débit : Q = 56,15 m³/h rabattement
: s = 036m

RÉSULTATS SUR PUIITS DE REJET

PALIERS de DÉBIT enchaînés		Q (m ³ /h)	s (m)	Q/s (m ³ /h/m)
08 février 2024	NS = 11,80 m / tube acier	20,40	0,14	145,71
		33,80	0,29	116,55
		49,90	0,53	94,15
		60,80	0,78	77,95

durée des paliers = 1 heure

TEST D'INJECTION

PALIERS d' INJECTION enchaînés		Q (m ³ /h)	rabattement sur forage CAPTAGE	surcharge sur puits REJET
12 février 2024 // durée des paliers = 1 heure		20,50	0,04 m	+ 0,115 m
		36,30	0,09 m	+ 0,215 m
		50,60	0,14 m	+ 0,345 m
		60,30	0,19 m	+ 0,115 m

NIVEAUX STATIQUES

CAPTAGE	REJET
9,80 m / sol	11,72 m / tube acier 400mm

ESSAI LONGUE DURÉE

		Q (m ³ /h)	rabattement CAPTAGE	surcharge REJET
22 h.30 les 12 et 13 février 2024		60,20 m ³ /h	0,34 m	+ 0,42 m



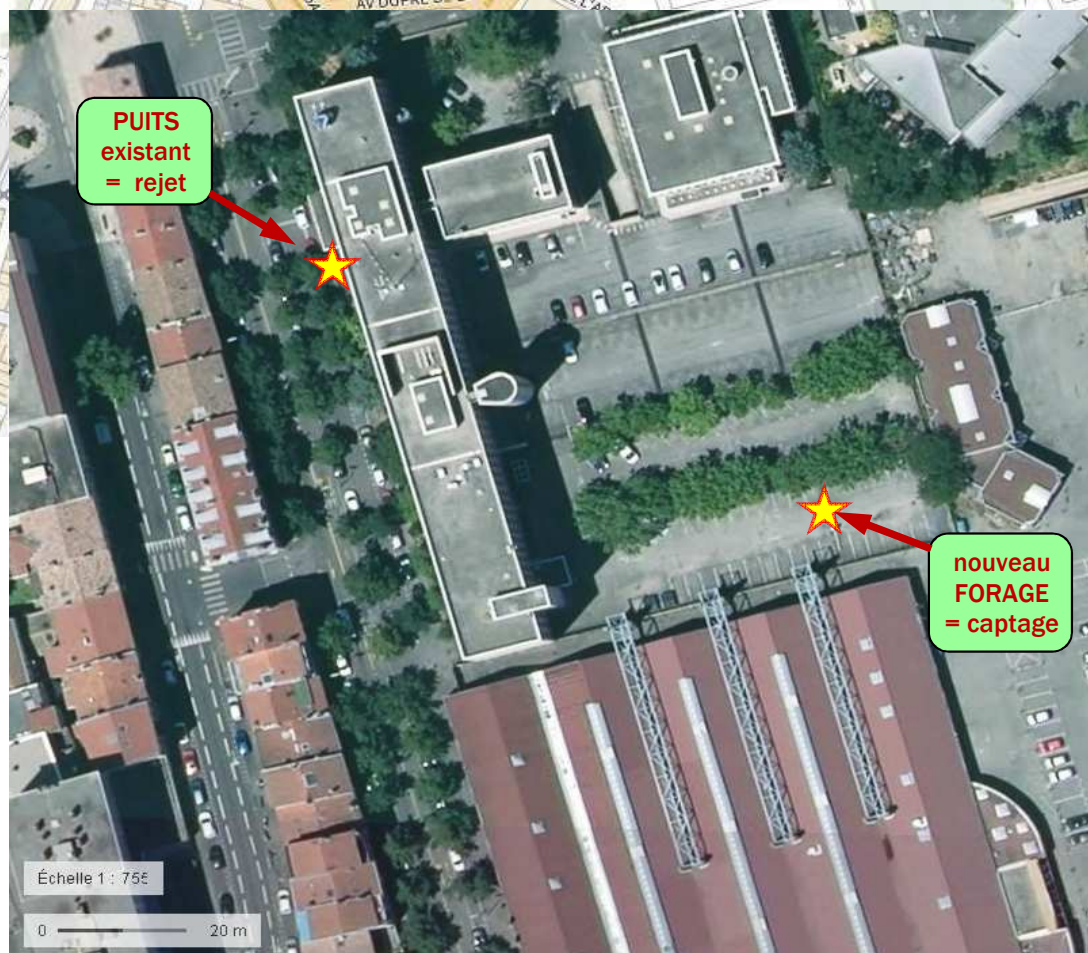
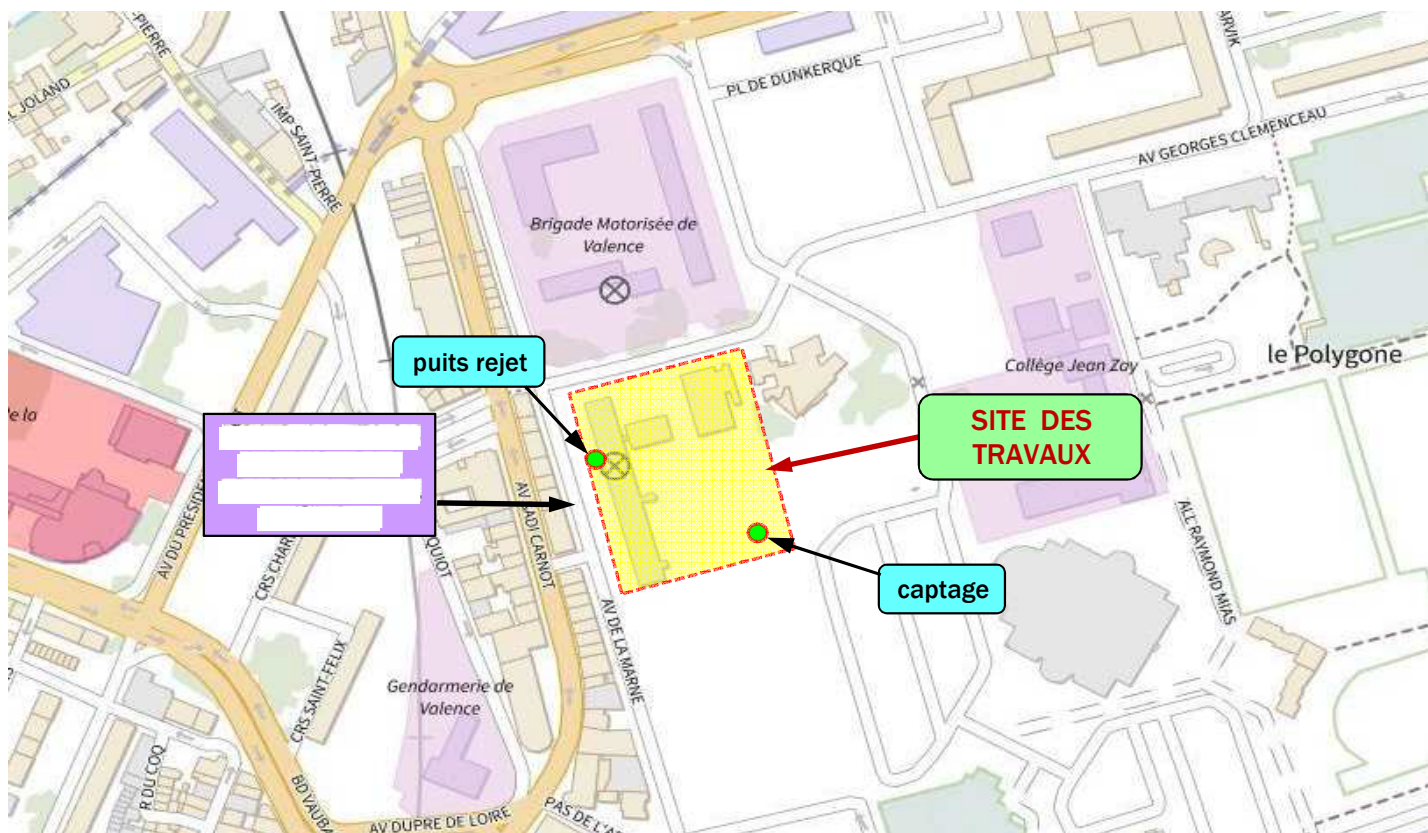
lieu chantier

VALENCE - 26

maître d'ouvrage

date chantier

janvier - février 2024



extraits de carte
site GEOPRTAIL

AQUIFORE

tél. : 04-75-72-35-36

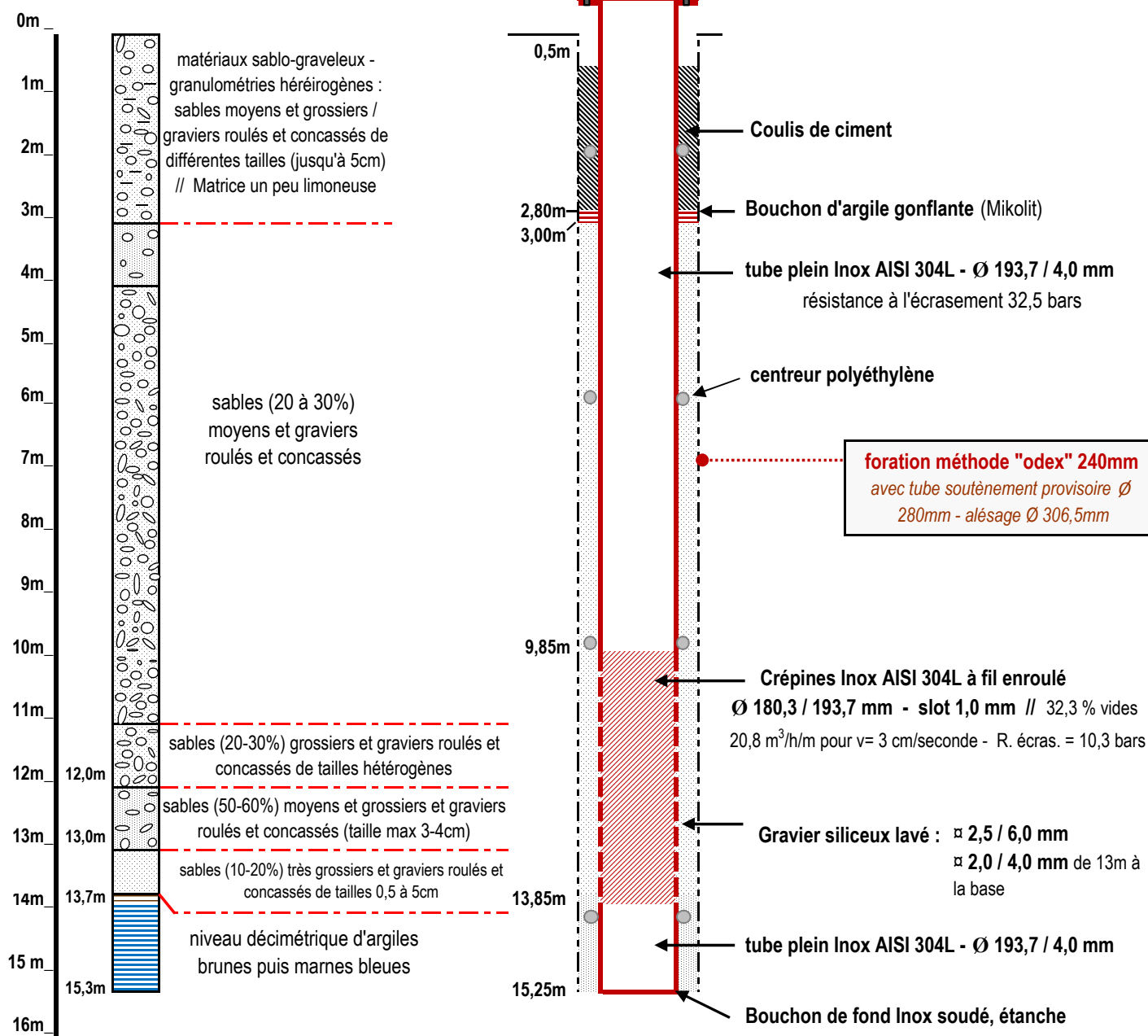
mail aquifore@wanadoo.fr

Forage de CAPTAGE

site - / VALENCE - 26

COUPE LITHOLOGIQUE

COUPE TECHNIQUE



Réalisation 23 au 26 février 2024

NIVEAU STATIQUE

9,75 m/sol

mesure du 29/02/2024

Hors-Sol = + 0,50m

A Q U I F O R E

23, chemin du Mûrier - 26540 Mours Saint-Eusèbe

tel. 04-75-72-35-36

mail : aquifoe@wanadoo.fr

site - Valence

OPÉRATIONS MISES EN ŒUVRE SUR PUITS EXISTANT # RÉSULTATS / COMMENTAIRES / PERSPECTIVES

Diverses opérations étaient envisagées sur le puits existant, implanté en pied de façade ouest du bâtiment situé
(), consistant en des traitements mécaniques de l'ouvrage : brossage /
air lift / jetting / pompage.

Au préalable un état des lieux a été réalisé par la mise en œuvre d'une inspection par caméra vidéo, investigation renouvelée après le traitement du puits.

Nous listons chronologiquement les opérations effectuées :

- ▣ 29 et 30 janvier 2024 déconnexion des 2 réseaux d'eau / sortie des pompes immergées et
de leur colonne d'exhaure
- ▣ 31 janvier 2024 1ère inspection par caméra vidéo, avec enregistrement
- ▣ 06 février 2024 brossage mécanique du puits / durée = 4 h.40
- ▣ 07 février 2024 air lift double colonne / durée = 1 h.30
+ 2ème inspection par caméra vidéo, avec enregistrement
descente de la pompe d'essai + pompage de développement / durée = 0 h.40
- ▣ 08 février 2024 pompage par paliers de débit enchaînés / durée = 4 h.00
sortie de la pompe d'essai / mise en place du tube plongeur pour injection

1ère opération

Nous avons tout d'abord déconnecté les coudes de sortie des colonnes d'exhaure du réseau existant, ce qui a consisté à démonter les brides de liaison ; cette opération a pris beaucoup de temps en raison de l'état dégradé des écrous et d'une accessibilité limitée à certains écrous.

Puis les deux colonnes d'exhaure en place (tubes acier Ø 114mm) ont été relevées au moyen d'une grue auxiliaire. Là aussi l'opération a été rendue compliquée par le fait que les deux colonnes étaient solidaires, maintenues entre elles par des colliers. Il n'a pas été possible de conserver ces tubes - par ailleurs extrêmement oxydés - ; ils ont été découpés.

Les clapets des pompes immergées étaient encore fonctionnels puisque les colonnes étaient remplies d'eau.

2ème opération

Le lendemain de la sortie des pompes, la première inspection par caméra a été menée. La visibilité n'était pas excellente, mais les détails étaient toutefois relativement visibles.

3ème opération

Après la confection d'une brosse adaptée au diamètre intérieur du puits, l'opération de brossage a été engagée. La brosse était actionnée verticalement au moyen de la grue auxiliaire, et une rotation était faite simultanément (crochet tournant sur grue) afin d'assurer un traitement de toute la surface interne du tubage.

La photo ci-contre présente la brosse utilisée, avec ici les matériaux extraits lors d'une remontée.

L'opération a été réalisée sur une longue durée : presque 5 heures, manipulations incluses, et le brossage a été concentré sur la tranche 11m / 16m correspondant à la partie sous nappe et à la zone crépinée.

La brosse était toutefois remontée à la surface régulièrement pour nettoyage : en effet son action a généré le détachement de nombreuses plaques, traduisant la fragilité du tubage.



L'écaille représentée ci-contre a une dimension d'environ 40cm x 15cm, pour 2 à 3mm d'épaisseur.

Cela signifie que la moitié de l'épaisseur du tubage s'est détachée ! - en considérant un tube acier d'épaisseur d'origine 6mm -.

4ème opération

Le lendemain du brossage a été réalisé un air lift ; cela a consisté en l'injection d'air comprimé dans une canule, laquelle se trouve à l'intérieur d'un tube de plus gros diamètre (90mm) et s'arrêtant à environ 1m de la base.

L'injection d'air génère une émulsion "eau / air", qui s'évacue par le tube de gros diamètre. L'ensemble était canalisé et rejeté au réseau d'eau pluviale après passage par un bac de décantation.

Cela a permis l'évacuation des particules de différentes tailles qui avaient été détachées ou mobilisées par le brossage.

5ème opération

L'air lif a permis l'éclaircissement de l'eau, et la seconde inspection par caméra a permis de visualiser d'une part l'état du tubage, d'autre part l'efficacité du brossage.

6ème opération

Les travaux sur l'ancien puits se sont achevés par du pompage. Une pompe d'essai 6" a été descendue, et un pompage a été engagé.

Une première phase a consisté à du développement ; mais elle a peu duré car l'eau pompée était quasiment instantanément claires et exempte de sables, même au plus fort débit (60 m³/h).

Puis un essai par paliers de débit croissants et enchaînés (durée = 4 heures) a permis de caractériser l'ouvrage.

Le présent rapport présente les documents ci-après, décrivant l'état et la capacité actuelle du puits.

- ✧ planche photographique : clichés issus de l'inspection vidéo initiale ;
- ✧ planche photographique : état du tubage après opérations de réhabilitation (2ème inspection vidéo) ;
- ✧ courbe caractéristique de l'ancien puits ;
- ✧ courbe de descente lors des paliers de débit enchaînés.

PERSPECTIVES D'EXPLOITATION

En terme de productivité et d'absorption, l'ancien puits présente un potentiel intéressant : tant en pompage qu'en injection, le débit de 60 m³/h est atteint, avec des rabattements ou surcharge tout à fait acceptables.

Il convient de noter des pertes de charge importantes sur le puits de rejet, dues *a priori* au crépinage "sommaire" de l'ouvrage : les crépines ont été faites au chalumeau. Par comparaison, le pourcentage de vides de ce type de crépine doit être au maximum de 1%, contre plus de 30% pour les crépines à fil enroulé en place sur le captage.

Toutefois l'ouvrage ne nous semble pas exploitable tel quel en l'état, en raison d'un tubage très dégradé notamment pour la partie sous nappe, que le brossage a probablement encore fragilisé et en tout cas mis en évidence. Le tube acier "noir" d'équipement est fortement rouillé et se délite.

Il faut donc obligatoirement rechemiser avec un tubage en acier Inoxydable, avec des crépines de type fil enroulé, et d'un diamètre de l'ordre de 300mm, afin de pouvoir combler l'espace par du gravier filtre.

En effet dans le temps le tube acier finira de se désagréger, et il faut alors qu'un minimum de vides subsiste entre les 2 tubages (nouveau tube inox / ancien tube acier) ; un gravier filtre aura ce rôle-là.

Par ailleurs, il est possible qu'une partie non négligeable du débit passe par le fond du puits actuel. Le rechemisage devra donc prévoir selon nous un bouchon de fond ajouré (de type trou oblong).

- - - - -

AQUIFORE

tél : 04.75.72.35.36

mail : aquifore@wanadoo.fr

FORAGE de CAPTAGE - PUIS de REJET -

courbes caractéristiques

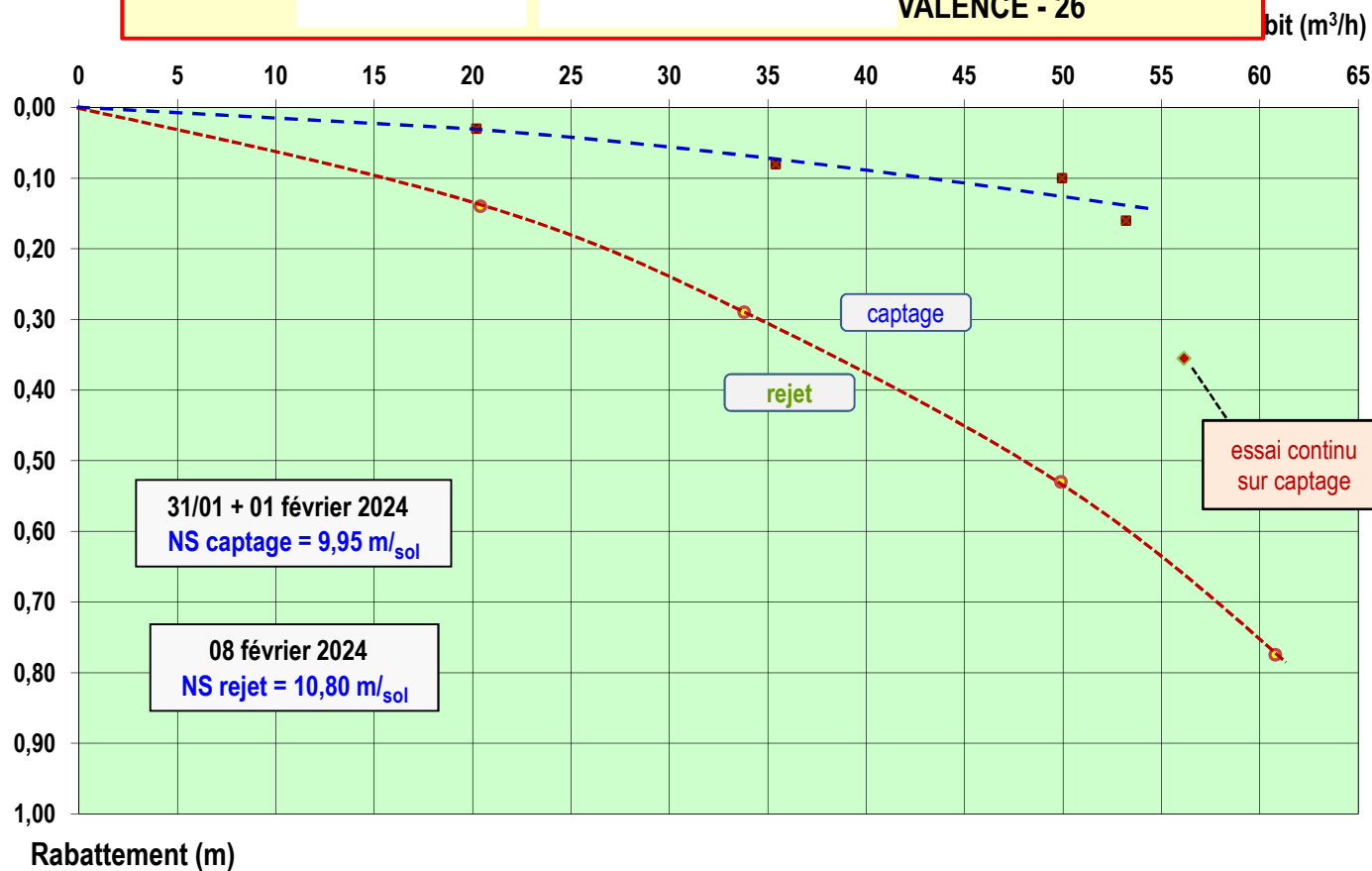
site :

- Client = DÉPARTEMENT de la DRÔME

	Débit (m ³ /h)	Rabattement		Débit spécifique		Pompage par paliers de débits croissants enchaînés
		mètre	durée			
FORAGE CAPTAGE	20,20	0,03	30 minutes	673,3 m ³ /h/m	Niveau Statique = 9,95 m/sol	le 31 janvier 2024
	35,40	0,08	30 minutes	442,5 m ³ /h/m		
	49,95	0,10	60 minutes	499,5 m ³ /h/m		le 01 février 2024
	53,20	0,16	60 minutes	332,5 m ³ /h/m		
	56,15	0,355	24 h.20	158,2 m ³ /h/m	essai continu les 06 et 07 février 2024	
PUIS DE REJET EXISTANT	20,40	0,14	60 minutes	145,7 m ³ /h/m	Niveau Statique = 10,80 m/sol	le 08 février 2024
	33,80	0,29	60 minutes	116,6 m ³ /h/m		
	49,90	0,53	60 minutes	94,2 m ³ /h/m		
	60,80	0,775	60 minutes	78,5 m ³ /h/m		

Courbes caractéristiques des FORAGES //

VALENCE - 26

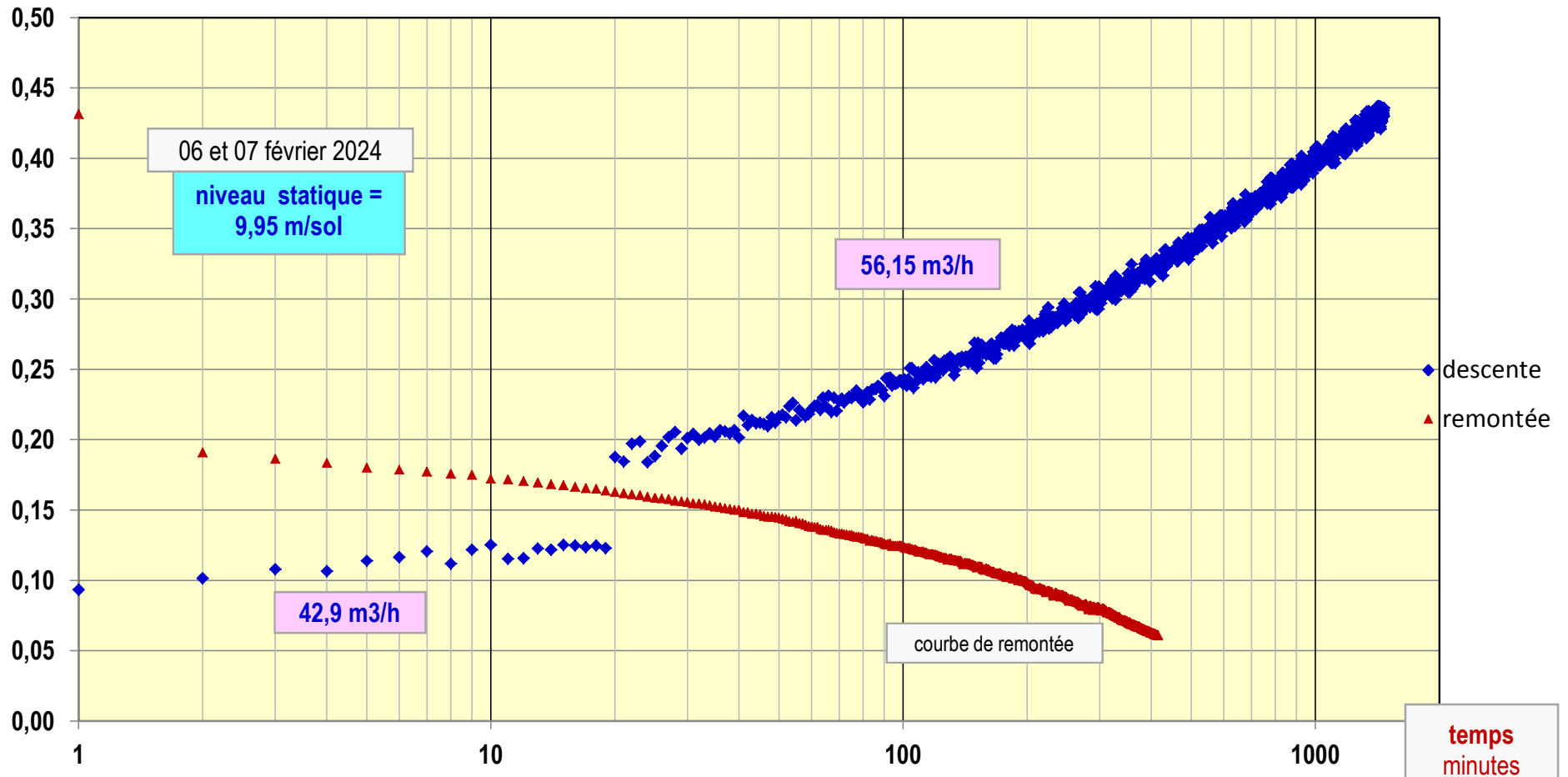


courbe de descente - Essai longue durée sur forage de captage

site [] / []

rabattement
mètre

- 10 -



AQUIFORE

tél : 04.75.72.35.36

mail : aquifore@wanadoo.fr

FORAGE de CAPTAGE - PUIITS de REJET - MDSA

ESSAI D' INJECTION - courbes caractéristiques

site :

Valence / 26 - Client =

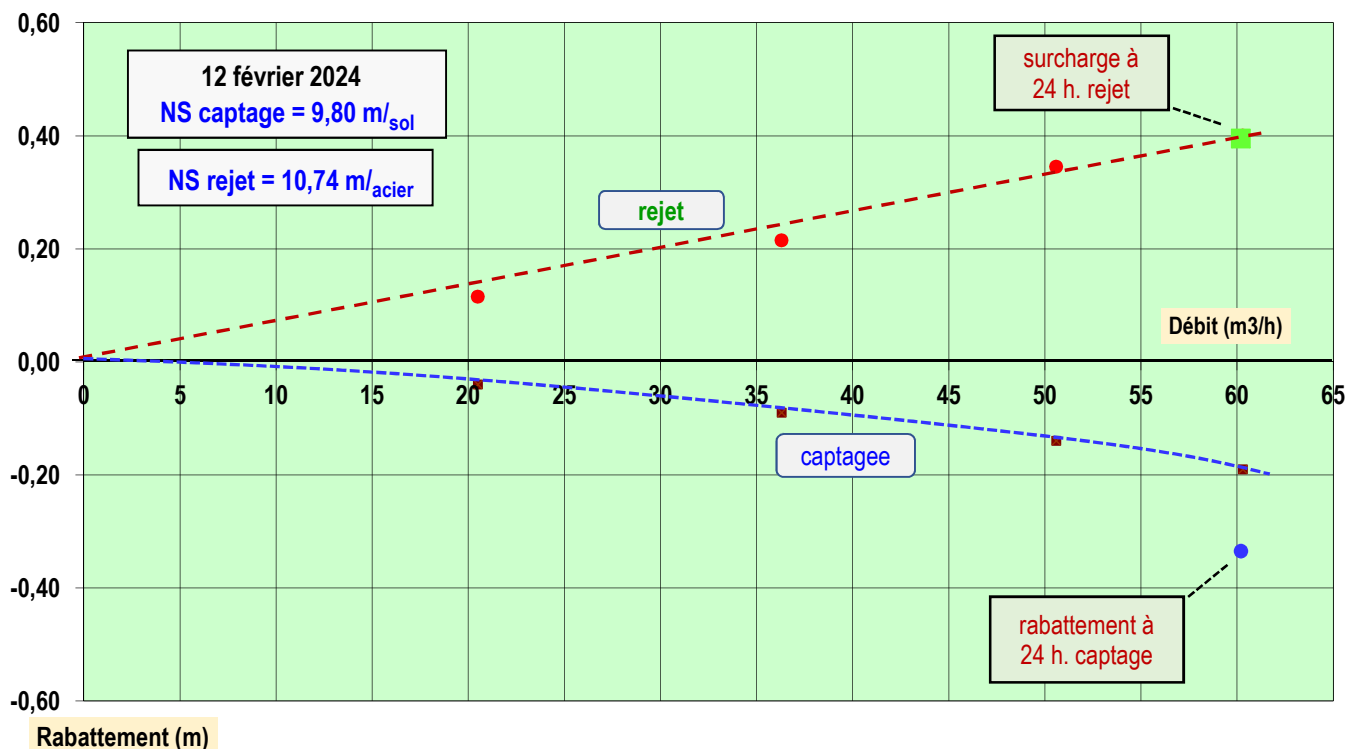
de la

Débit (m ³ /h)	durée	Rabattement sur captage	Surcharge sur rejet
		mètre	mètre
20,50	62 minutes	-0,040	0,115
36,30	70 minutes	-0,090	0,215
50,60	60 minutes	-0,140	0,345
60,30	60 minutes	-0,190	0,400
60,20	21 h.05	-0,335	0,395
Niveaux Statiques		9,80 m/sol	10,74 m/sol

Essai du 12 et 13 février
2024

Courbes caractéristiques des FORAGES - TEST INJECTION

Surcharge (m)



surcharge
mètre

surcharge sur forage de rejet - Essai d'injection 24 h.

VALENCE - 26

