

**COMPTE RENDU DES OPERATIONS D'INSPECTION VIDEO
ET DE DIAGRAPHIE DE FLUX**
Réalisée le 16 et le 17 Mai 2019 sur :
FORAGE F1
à Roquebillière (06450)



SOMMAIRE

SOMMAIRE	2
RAPPEL DU CONTEXTE ET OBJECTIFS	3
LOCALISATION	3
GEOLOGIE ET HYDROGEOLOGIE	5
DEROULEMENT DES OPERATIONS	6
OPERATIONS EFFECTUEES	6
DESCRIPTION ET MISE EN PLACE DES EQUIPEMENTS	6
CHRONOLOGIE DE L'OPERATION	7
INSPECTION DU FORAGE	8
DESCRIPTION DE LA TETE DE PUIITS	8
COMPTE RENDU DES OPERATIONS	11
EXAMEN VIDEO DE L'OUVRAGE	11
ESSAI DE POMPAGE	12
DIGRAPHIES DE FLUX PAR MICROMOULINET	13
OPERATION DE DIAGRAPHIE DYNAMIQUE	13
ANALYSE DES RESULTATS	13
ANALYSE DE LA COUPE TECHNIQUE DU FORAGE	14
CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS	16
ANNEXE 1 : ILLUSTRATION PHOTOGRAPHIQUE TIREE DE LA L'INSPECTION VIDEO DU FORAGE	18
ANNEXE 2 : COUPE GEOLOGIQUE ET TECHNIQUE DU FORAGE	20
ANNEXE 3 : DETERMINATION DE LA VITESSE ASCENSIONNELLE DANS LE FORAGE LORS D'UN POMPAGE A 3M ³ /H	21

RAPPEL DU CONTEXTE ET OBJECTIFS

Le syndicat mixte de la Vésubie dispose d'un forage sur la commune de la Roquebillière, ce dernier, subit d'importante baisse de production et également une production anormale de turbidité liée à la présence de particules fines dans l'eau.

Dans le but de déterminer l'origine de ces défaillances un diagnostic complet de l'ouvrage a été réalisé comprenant, une inspection vidéo, une diagraphie de flux par micromoulinet et un pompage d'essai.

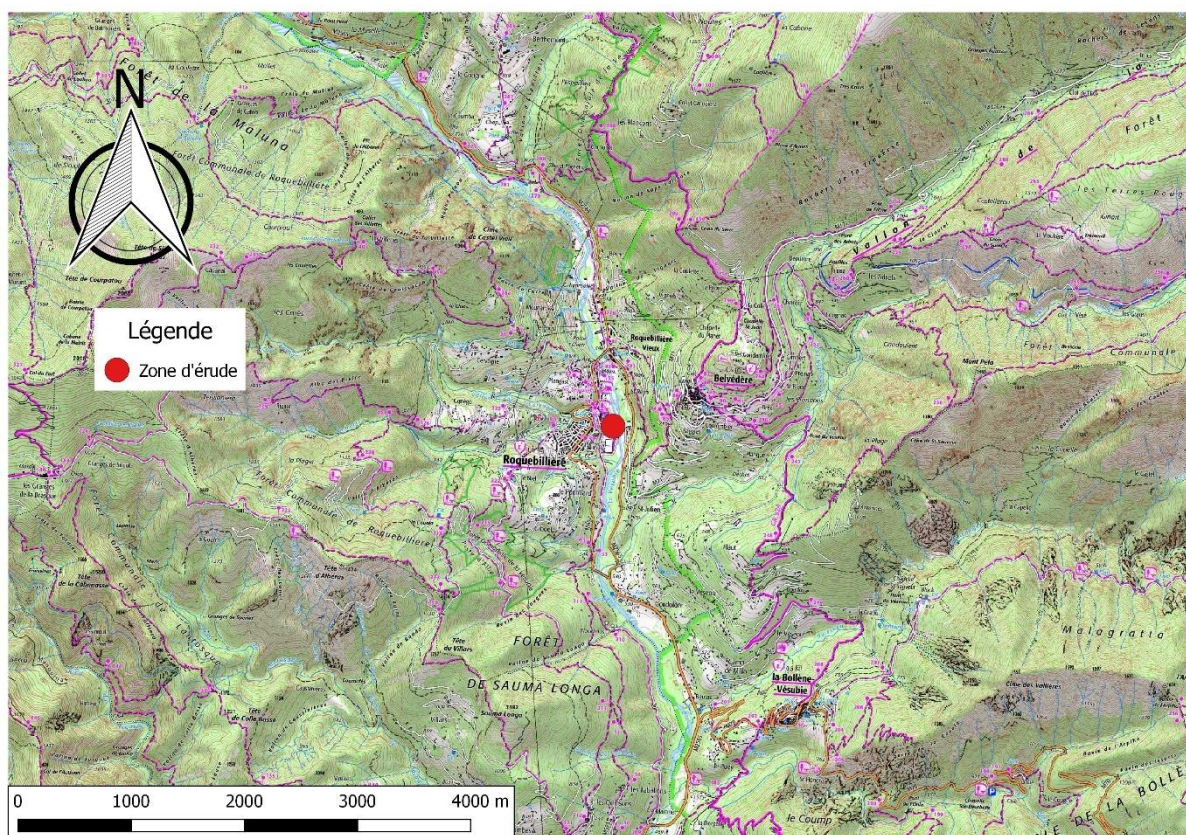
L'inspection vidéo de l'ouvrage et la diagraphie de flux par micromoulinet ont été réalisés le 16 et le 17 Mai 2019 par le bureau d'études INGENERIA et la société FORASUD.

Par la suite, un essai de pompage par paliers et longue durée a été réalisé par l'entreprise FORASUD.

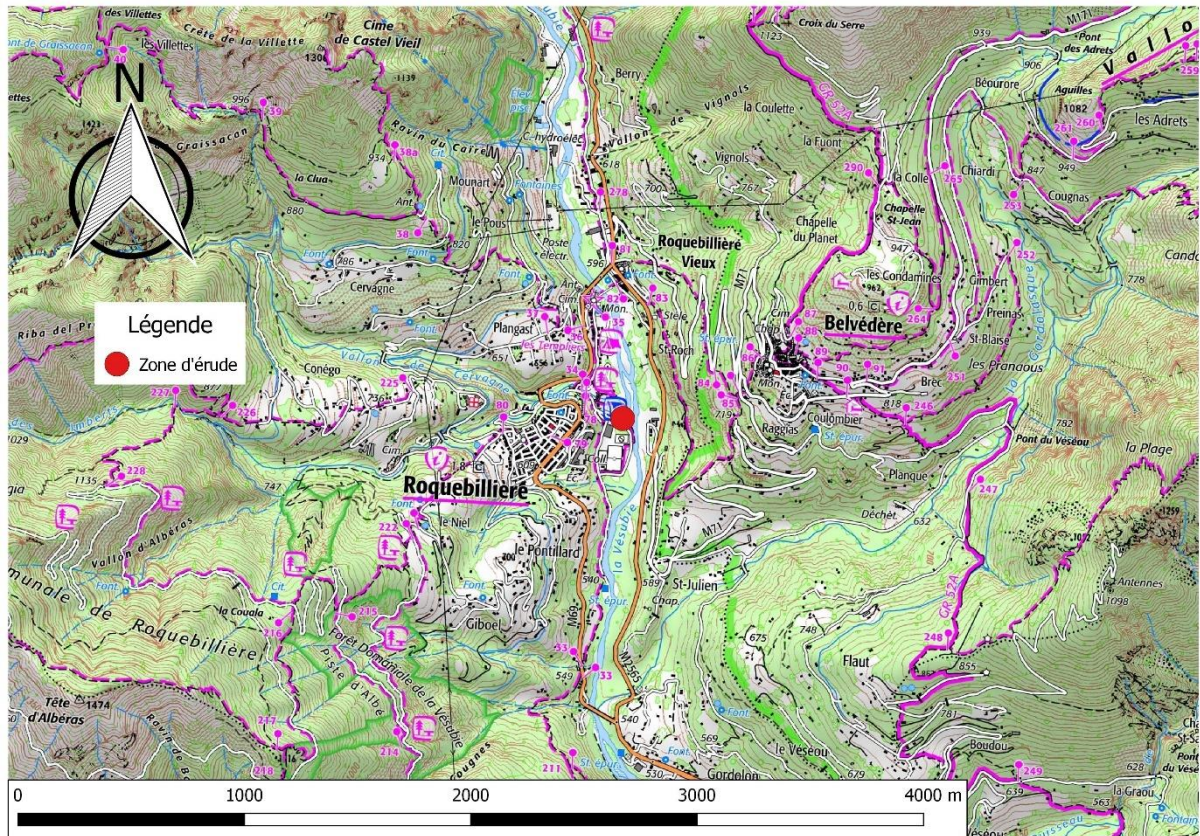
LOCALISATION

Le forage se situe sur la commune de Roquebillière dans le département des Alpes-Maritimes (06). Cet ouvrage n'est référencé pas à la Banque du Sous-Sol (BSS) du BRGM. Ses coordonnées sont issues de son positionnement que nous établi à partir des photographies aériennes

Forage	Référentiel	X (m)	Y (m)	Alt (EPD)
F1	Lambert-93	1 045 557,22	6 333 227,73	560,47



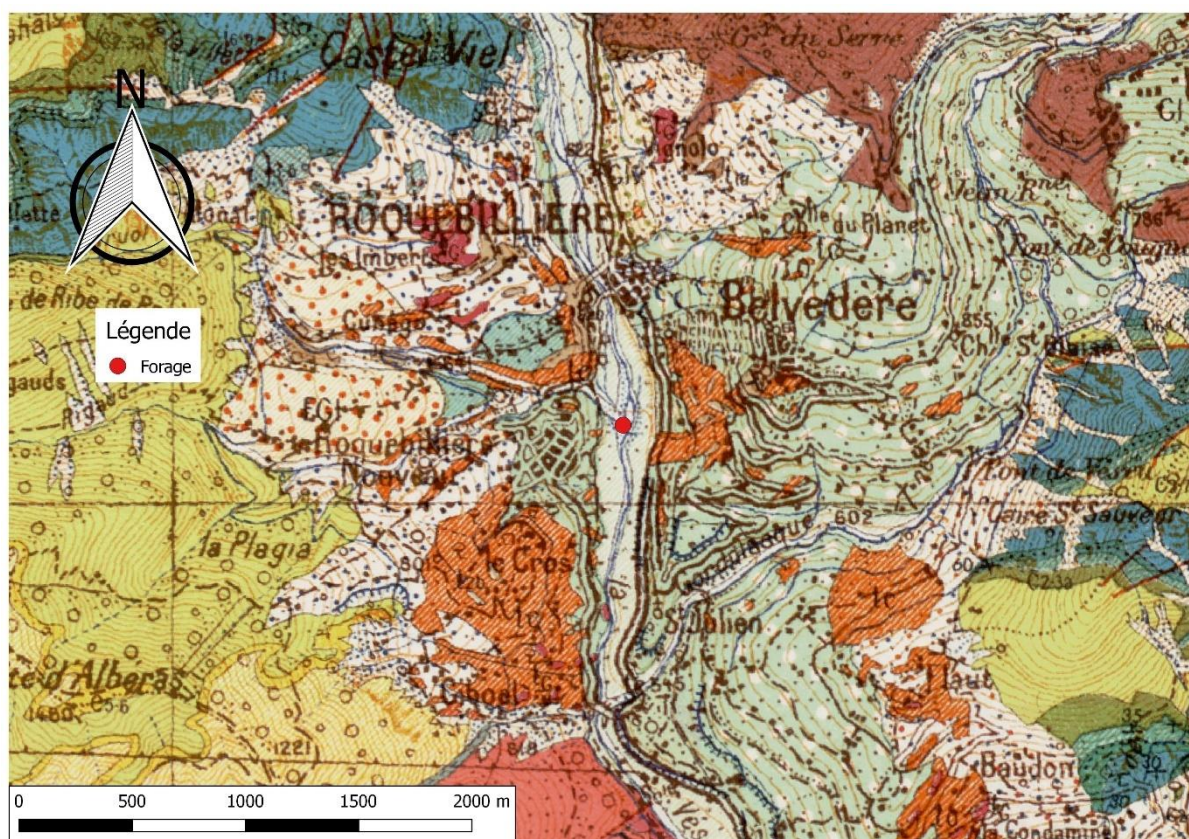
Compte rendu de l'opération d'examen vidéo réalisé le 16 Mai 2019 sur le forage de la commune de Roquebillière (06450)



GEOLOGIE ET HYDROGEOLOGIE

D'après la carte géologique du BRGM n°947 « Saint-Martin de Vésubie », le forage se situe dans une zone géologique très complexe, dû au milieu montagneux. Toutefois, le forage est implanté dans les alluvions récentes de la Vésubie. Cette rivière en plus de mettre en place une nappe alluviale pouvant atteindre 20 mètres d'épaisseur, a permis, dans le passé, de déposer des alluvions qui sont aujourd'hui à l'origine des massifs ou sont implanté les communes de Roquebillière et Belvédère.

Pour simplifier cette géologie complexe, on peut schématiser la géologie, avec au centre la Vésubie coulant du Nord vers le Sud. Au niveau de sa rive droite les formations sont essentiellement calcaires et dolomitiques, avec de nombreuses résurgences de formations anciennes du Trias constituées de gypses et de cargneules. Sur la rive gauche les formations sont essentiellement constituées de grès et d'arkose du Permien mais également de nombreuses anciennes terrasses alluvionnaire de la Vésubie.



Les principales formations rencontrées dans la zone d'études sont les suivantes :

- **F2** : alluvions récentes de la Vésubie, sa puissance peut atteindre 20 mètres au droit du forage
- **F4** : anciennes terrasses de la Vésubie
- **T3a** : niveau très variable latéralement et très tectonisé. Les principales formations rencontrées sont les dolomies et les cargneules. Il est néanmoins possible d'observer des

bancs d'argiles, marnes et des grès fins à bases de schiste.

- **R3** : formation du Bégo composé de grès et d'arkoses
- **tG** : intercalations gypseuses comprises dans les formations du Trias

D'un point de vue hydrogéologique, les formations alluvionnaires présentes d'important potentiel de production, toutefois, la topographie de la zone ne permet pas de mettre en relation les alluvions récentes avec les anciennes terrasses, cela limite donc considérablement le potentiel de production dans ces dernières. Les formations du Permien peuvent être considérées comme imperméable et seul un écoulement fissural est possible. Les formations du Trias, sous jacente aux formations alluvionnaires, au droit du forage existant, permettent un écoulement souterrain au niveau des bancs de cargneules. Ces écoulements ont pu être mis en évidence lors d'une campagne de sondages réalisée en 1974 sur la commune de Roquebillière.

DEROULEMENT DES OPERATIONS

OPERATIONS EFFECTUEES

Nous avons procédé aux opérations suivantes

- **Le retrait de la pompe** par l'entreprise de forage FORASUD a été réalisé le 16 Mai 2019
- **L'inspection vidéo** du forage a été réalisée le 16 Mai 2019, par le bureau d'études en hydrogéologie INGENERIA
- **Mise en place d'une pompe** pour effectuer le test de diagraphie de flux par micromoulinet par l'entreprise FORASUD
- **Réalisation de la diagraphie de flux par micromoulinets** par le bureau d'études INGENERIA
- **Mise en place d'une pompe** pour la réalisation de l'essai de pompage
- **Retrait de la pompe** par l'entreprise FORASUD

DESCRIPTION ET MISE EN PLACE DES EQUIPEMENTS

Les équipements de grutage (pour le retrait et la repose de la pompe) et les équipements d'acidification ont été fournis et mis en place par l'entreprise FORASUD, société spécialisée dans la réalisation de forage, de maniement de pompe et de réalisation d'essai de pompage.

Les équipements d'inspection vidéo et de diagraphie de flux ont été fournis et mis en place par le bureau d'études INGENERIA, société spécialisée en diagnostic d'ouvrages souterrains (puits, forage) et en solutions de mesures hydrogéologique.

Matériel d'inspection vidéo :

CAMERA	
Diamètre	50 mm ; centreur adaptable pour gros diamètres
Type capteur optique	CDD 1/3 pouce
Rotation image	Tête fixe visée axiale grand champ
Eclairage intégré	18 LEDS haute intensité
Protection environnement humide	Caméra latérale rotation à 360° 32 LEDS haute intensité
	IP66, submersible jusqu'à 500 m
TREUIL	
Longueur de câble	300 m
Manœuvre	Motorisé ; vitesse réglable
Mesure de profondeur	Sur bras de descente par roue codeuse ; précision 3%
MONITEUR	
Ecran	7 pouces TFT LCD 480xRGBx234 bandes
Affichage profondeur	Affichage sur écran (en m)
Enregistrement	Sur Carte SD, via lecteur intégré Duplication directe sur PC via interface USB

Le montage de la vidéo est effectué par le logiciel Movie Maker de Microsoft

Matériel de diagraphie de flux :

Le micromoulinet SEBA permet la mesure de débit jusqu'à 200 m de profondeur dans des ouvrages à partir de 40 mm de diamètre intérieur.

La lecture de flux se fait par l'écran LCD sur le boîtier Z1 raccordé au tambour. Les mesures de flux sont faites par comptage d'impulsions par tranche de 1 mètre et période de 30 secondes en statiques. En cas de variation de flux, on resserre les tranches de comptage tous les 50 cm, voire tous les 25 cm.

La lecture de profondeur s'effectue sur le ruban gravé au laser avec une précision centimétrique.

La restitution, des données est faite en log débit/profondeur.



CHRONOLOGIE DE L'OPERATION

Jeudi 16 Mai 2019 :

- Arrivée de l'entreprise FORASUD sur le lieu d'intervention
- Retrait de l'équipement d'exhaure en place
- Réalisation de l'intervention vidéo sur le forage ; démarrage de l'inspection 17h30 ; la côte zéro correspond au niveau du sol ; Arrêt de l'inspection à l'atteinte du fond de l'ouvrage à 53,70 mètres de profondeur

Vendredi 17 Mai 2019 :

- Mise en place d'une pompe fournit par FORASUD de type SP14/18, pour la réalisation du test de diagraphie de flux par micromoulinet. Côte d'installation de la pompe 20 mètres/sol, débit compris entre 3 et 4 m³/h
- Réalisation de la diagraphie de flux par micromoulinet entre 21 mètres de profondeur et le fond de l'ouvrage situé à 53,70 mètres de profondeur, tous les 50 cm
- Retrait de la pompe

Lundi 20 Mai 2019 :

- Mise en place d'une pompe fournit par FORASUD de type SP14/18, pour la réalisation de l'essai de pompage. L'énergie est fournie par l'entreprise grâce à un groupe électrogène d'une puissance de 160 KVA.
- Réalisation de l'essai par paliers
- Retrait de la pompe

INSPECTION DU FORAGE

DESCRIPTION DE LA TETE DE PUIITS

- **Le forage se situe dans une chambre de tête de forage enterrée :**
 - ✓ La chambre de tête de forage est rectangulaire de dimension 1m x 1m et fermé par une dalle béton de 20 cm d'épaisseur
 - ✓ La chambre est fermée par un tampon en fonte, non axés sur la tête de forage
 - ✓ La chambre de tête de forage n'est pas cadennassée et ne dispose pas d'alarme anti-intrusion
 - ✓ Echelle permettant de descendre dans la chambre de forage
 - ✓ Dispositif de puits « perdu » pour empêcher l'accumulation d'eau à l'intérieur de la chambre de forage
 - ✓ L'ensemble de la chambre de tête de forage est en bon état
- **La tête de puits est constituée :**
 - ✓ D'un pré-tubage en acier 205 mm comportant de nombreux signes de corrosion
 - ✓ D'un tubage PVC en diamètre 125 mm, en bon état
 - ✓ La cimentation mentionnée dans la coupe géologique et technique n'a pas pu être mise en évidence.
 - ✓ Le radier de la chambre de forage est bétonné mais la présence du puits « perdu » peut en cas d'absence de cimentation de l'ouvrage, polluer l'eau du forage

- ✓ Absence de tube guide. Lorsque l'ouvrage est équipé il est impossible de déterminer le niveau dans le forage

▪ **L'équipement d'exhaure est constitué de :**

- ✓ D'une pompe de marque Grundfos de modèle SP14/18. Ce type de pompe permet de produire un débit de 15 m³/h sous 60 m HMT. Cette pompe est en bon état
- ✓ La pompe est protégée par une sonde manque d'eau. Cette sonde n'est à l'intérieur d'un tube guide sonde
- ✓ D'une colonne d'exhaure en inox diamètre 2,5'' et 2'', disposant de raccords vissés. Cette colonne est constituée de 7 tubes de 6,1 mètres d'un diamètre de 2,5'' et d'un tube de 1,2 mètre de diamètre 2''
- ✓ La côte d'installation de la crépine d'aspiration est donc située à 44 mètres
- ✓ L'ensemble de la colonne d'exhaure est en bon état, on peut noter la présence de concrétions calcaires à partir de 30 mètres de profondeur



▪ **L'équipement hydraulique de surface est composé :**

- ✓ L'équipement hydraulique de surface est mis en place sur la bride du prétubage, avec une réduction de diamètre pour atteindre 90 mm. L'ensemble est en Inox.
- ✓ D'un coude 90° en Inox avec la présence d'un manomètre
- ✓ D'une vanne avec sortie Plymouth 90 mm



- ✓ D'un té, avec sur la première branche sortie en Plymouth 90 mm et sur l'autre branche, manomètre et vanne. Cette dérivation est reliée à la rivière via une conduite souterraine.



- ✓ L'ensemble de l'équipement hydraulique de surface est en bon état
- **L'équipement électrique est composé :**
 - ✓ D'un boîtier électrique situé à l'intérieur de la chambre de tête de forage

COMPTE RENDU DES OPERATIONS

EXAMEN VIDEO DE L'OUVRAGE

Toutes les côtes sont données par rapport au haut du prétubage acier, situé à -1,21 m/sol

- Le tubage PVC est en bon état sur toute sa hauteur, absence de concrétion ou de dépôts importants,
- Les tubes PVC mis en place possèdent une hauteur de 4 mètres, avec des raccords collés. Il est possible d'observer des coulures de colle à chaque raccord. Cela ne nuit pas à la pérennité de l'ouvrage,
- La zone crépinée est située entre 30,78 mètres et le fond de l'ouvrage situé à 53,70 mètres de profondeur. Cette zone diffère de 10 mètres par rapport à la coupe du forage (annexe 2) qui donne le haut de la zone crépinée à 20 mètres de profondeur,
- Comme mentionné dans la coupe du forage (annexe 2), il est possible d'observer un massif filtrant de gravier au travers des crépines. Le diamètre des graviers semble être en adéquation avec le diamètre des crépines,
- Les crépines sont en excellent état sur toute partie située au-dessus de la côte d'installation de la pompe, c'est-à-dire entre 30,78 et 44 mètres de profondeur,
- Les crépines situées en dessous de la côte d'installation sont complètement colmatées. Il est donc logique de ne retrouver aucune arrivée d'eau en dessous de 44 mètres de profondeur,
- Le fond de l'ouvrage est atteint à 53,70 mètres soit 3,7 mètres de plus par rapport à la coupe du forage (annexe 2). En fonction de la longueur des tubes il est possible de confirmer que le forage est colmaté sur au moins 70 cm,
- Après l'inspection il a été possible d'observer des traces d'argile sur la tête de la caméra, cela est le signe que le fond de l'ouvrage a recouvert d'argile. Le fond de l'ouvrage étant gravillonné, l'argile est donc entrée dans le forage à une côte inconnue, mais probablement au niveau des nombreux horizons argileux rencontrés lors de la foration.

ESSAI DE POMPAGE

Le diagnostic de l'ouvrage prévoit la réalisation d'un essai de pompage par paliers et d'un essai de pompage longue durée durant 12 heures avec suivi de la turbidité. Ces tests permettent de déterminer les caractéristiques de l'ouvrage et de l'aquifère, par la détermination de paramètres hydrodynamiques tels que : la transmissivité, les pertes de charges linéaires et quadratiques, le débit critique,

Le test d'essai par paliers a été réalisé le lundi 20 mai 2019. Le niveau piézométrique de la nappe au repos était de 4m/sol.

Le niveau dynamique a été suivi en continue par l'intermédiaire d'une sonde placée dans le forage. La pompe mise en place est de marque Grundfos et modèle sp14/18, cette pompe permet de produire un débit de l'ordre de 15 m³/h sous 60 m HMT.

Lors de la mise en route de la pompe, le niveau d'eau a fortement baissé ce qui dénoyé la pompe. Malgré des baisses successives de débit, jusqu'à 2,5 m³/h, il n'a pas été possible de réaliser l'essai par paliers. Comme la pompe fournie par FORASUD et la pompe qui était mise en place dans le forage étaient trop puissantes il n'a non plus pas été possible de réaliser l'essai longue durée.

Cela permet, seulement, de confirmer, que dans l'état actuel, le débit de production de l'ouvrage est inférieur à 2,5 m³/h.

D'un point de vue qualitatif, lors du démarrage de la pompe on observe une eau claire, dépourvue de particules en suspension. Cela correspond à la vidange de l'eau contenue dans le tube. Cette eau devient par la suite de plus en plus turbide, dans un premier temps par bouffées puis en continu. Cette turbidité de l'eau n'est pas liée à la présence de fines, mais bien à la présence d'argile dans le forage. Cette argile pourrait provenir des niveaux argileux situés entre 20 et 40 mètres de profondeur. Le fond de l'ouvrage est également recouvert d'argile, en effet, il a été possible d'observer des traces d'argiles sur la tête de la caméra. Cela prouve donc une entrée d'argile dans le forage.



DIGRAPHIES DE FLUX PAR MICROMOULINET

OPERATION DE DIAGRAPHIE DYNAMIQUE

Il s'agit de mesurer en pompage le flux d'eau dans le puits :

- Mise en place d'une pompe de type SP14/18 à une profondeur de 20 mètres. Cette pompe permet de produire un débit de l'ordre de 15 m³/h sous 60 m HMT. Compte tenu des importants rabattements en pompage le débit a été fixé à environ 3 m³/h. Ce débit permet, tout de même, de produire une vitesse ascensionnelle suffisante dans l'ouvrage pour pouvoir réaliser les mesures de flux,
- Le micromoulinet enregistre une vitesse ascendante du flux d'eau dans le tubage du forage, au moyen d'une hélice calibrée. Le compteur enregistre le nombre de tours d'hélice pendant un temps donné (ici 20 secondes) à une profondeur fixée (ici, on effectue une mesure tous les 50 cm). Un abaque permet ensuite de convertir le nombre de tours d'hélice en vitesse ascensionnelle du fluide dans le tubage

ANALYSE DES RESULTATS

Les résultats de la diagraphie de flux sont présentés dans la figure suivante :

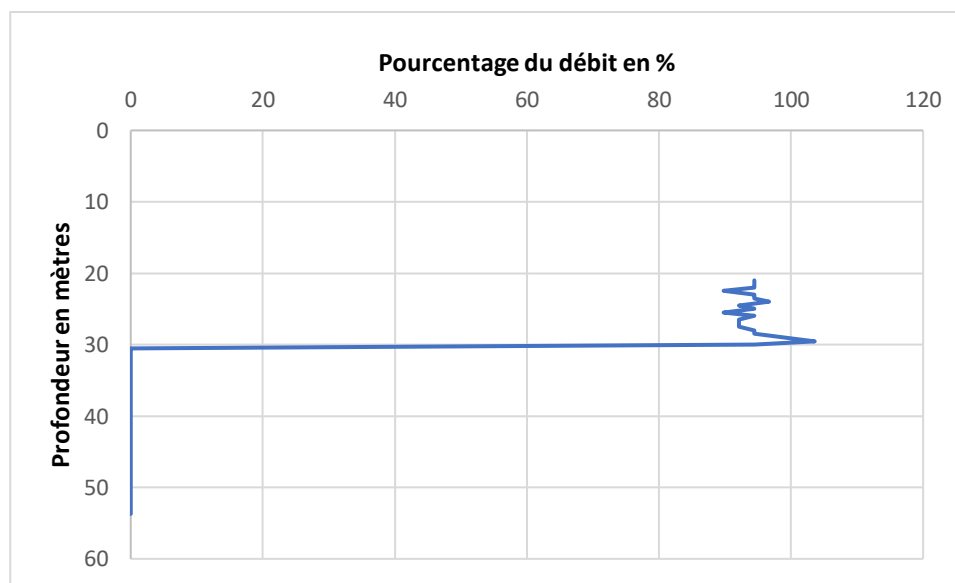


Figure 1 : Pourcentage du débit en fonction de la profondeur

Commentaire et interprétation : L'intégralité du débit arrive à 30 mètres de profondeur. L'inspection vidéo de l'ouvrage a permis de mettre en évidence que cette cote correspond au début de la zone crépinée. L'intégralité de l'eau arrive donc au niveau du haut des crépines. La coupe du forage (annexe 2) faisait mention d'arrivées situées à 20 et 40 mètres de profondeur. Ce test n'a pas permis de mettre en évidence la présence d'une arrivée d'eau à 40 mètres de profondeur, mais a prouvé que l'eau arrive dans le forage à une cote comprise entre 20 et 30 mètres de profondeur.

Le forage étant tubé à partir de 30 mètres de profondeur, l'eau est obligée de longer le forage avant d'atteindre la zone crépinée. Cela engendre d'importantes pertes de charges, liées à la présence du massif filtrant, qui réduisent considérablement le débit de production de l'ouvrage.

ANALYSE DE LA COUPE TECHNIQUE DU FORAGE

La coupe technique du forage est la suivante :

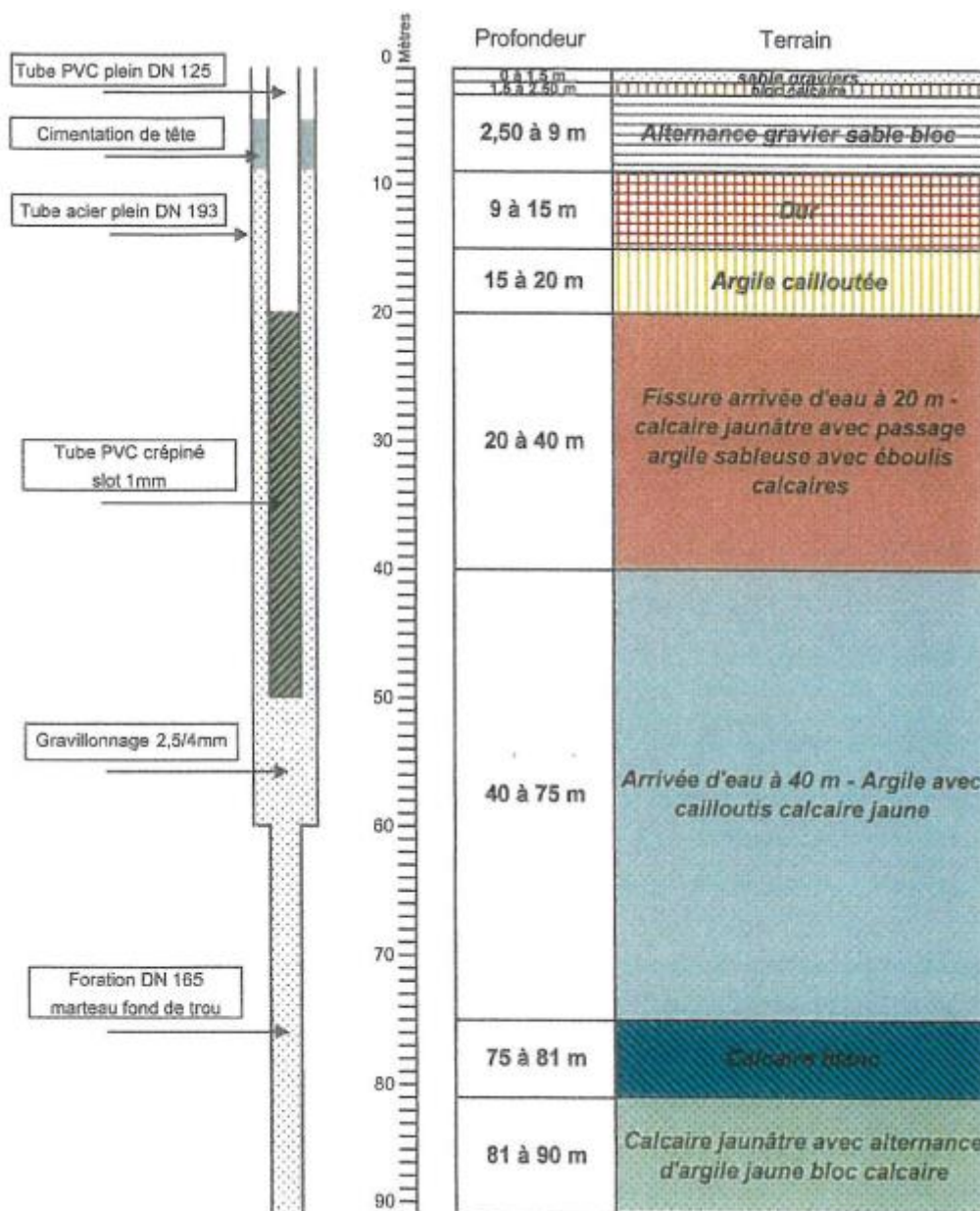


Figure 2 : coupe géologique et technique du forage

La coupe du forage présentée ci-dessus fait mention d'une zone crépinée comprise entre 20 et 50 mètres de profondeur. Cependant, l'inspection vidéo de l'ouvrage a permis d'affirmer que la zone crépinée est située entre 30,78 et 53,70 mètres de profondeur. De plus, on peut noter une différence

de 3,70 mètres sur la profondeur de l'ouvrage. La coupe technique présentée ci-dessus est donc erronée, cela laisse donc le doute sur l'exactitude de la coupe géologique.

Derrière la crépine est indiquée la présence d'un massif filtrant en silice 2,5/4 mm. La présence de ce massif filtrant a pu être confirmée lors de l'inspection vidéo de l'ouvrage. Celui-ci est présent dans un forage en diamètre 193 mm, alors que le fond du forage est foré en 165 mm. Cela laisse penser que le forage a été réalisé en deux phases :

- D'une part la reconnaissance en 165 mm
- Un réalésage en 193 mm pour pouvoir placer la crépine et le massif filtrant

On peut donc supposer que le foreur a rencontré des niveaux sableux ou instables qui se sont sans doute éboulés lors de la pose de la colonne en PVC. Il est possible aussi (si la coupe géologique est correcte) que les niveaux argileux entre 15 et 20 mètres de profondeur aient empêché la bonne mise en place du massif filtrant.

La société de forage ayant réalisé ces travaux a disparu, il n'est donc pas possible d'obtenir plus d'informations sur ce forage.

CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS

Le diagnostic de du forage de Roquebillière a permis de mettre en évidence, que ce dernier est en bon état, absence de concrétion et de colmatage important. Toutefois, la coupe technique du forage est erronée et cela engendre que la zone crépinée est certainement placée trop bas dans le forage. Ce dernier ne peut donc pas capter l'eau de l'aquifère qui est situé, selon la coupe géologique à 20 mètres de profondeur. La diaggraphie de flux n'a permis de mettre en avant d'autres arrivées d'eau. L'ouvrage souffre donc d'un problème structurel irrécupérable.

Pour que l'ouvrage retrouve ses capacités de production, il faudrait extraire la crépine, nettoyer l'ouvrage et repositionner une nouvelle crépine à la bonne cote, sans garantie d'un résultat positif. De plus, l'emplacement du forage sur un talus à forte pente rend difficile, voire périlleux toute intervention sur cet ouvrage.

La géologie du secteur de Roquebillière montre la présence de nombreuses formations aquifères du Trias sur la rive droite de la Vésubie (avec présence possible de formations gypseuses). La rive gauche serait plutôt formée de grès et d'arkose du Permien. La géologie est en fait très complexe, car en milieu montagneux. Nous serions tout de même dans un contexte favorable pour la réalisation d'un nouveau forage, qui pourra être placé à proximité de l'existant.

En tenant compte des informations à notre disposition, la coupe technique de l'ouvrage pourrait être la suivante, l'objectif est d'obtenir 10 à 15 m³/h :

- Foration au marteau fond de trou avec tubage à l'avancement de 0 à 20 mètres de profondeur, pour traverser et tenir les formations non cohérentes et potentiellement argileuses de surface. On tubera en diamètre 273 mm, ce qui permet de laisser la possibilité de retuber plus bas en cas de présence d'autres niveaux instables,
- Exploration au marteau fond de trou en diamètre 165 mm jusqu'à 100 mètres de profondeur. Un aquifère est présent à 20 mètres de profondeur, toutefois, d'autres aquifères peuvent être situés dans les calcaires sous-jacents,
- Si absence d'horizons instables, pose d'un tubage PVC en diamètre 113x125 mm, avec crépines usinées sur toute la hauteur productive,
- La mise en place d'un massif filtrant de gravier est inutile pour ce type de forage, et n'engendrerait qu'une augmentation des pertes de charges sans avoir un effet positif sur la qualité de l'eau,
- Cimentation sur collerette au toit de la première arrivée d'eau,
- Si d'autres passages argileux ou sableux se présentent dans la zone de 20 à 40 mètres, nous préconisons d'abord un nettoyage soigneux et prolongé de l'ouvrage à l'air lift (24 heures), plutôt qu'un gravillonnage qui engendre de trop fortes pertes de charges et une baisse de la productivité de l'ouvrage
- A la suite des travaux de foration, nous préconisons la réalisation d'un essai de pompage en deux phases : la réalisation d'un essai par paliers, 4 paliers enchainées à débit croissant et d'un essai longue durée de minimum 24 heures avec 12 heures de remontée. Ces tests permettront de déterminer avec précision le potentiel de production du nouveau forage

- Pour éviter tout risque de pollution de la nappe, nous préconisons le rebouchage du forage existant selon les termes de la norme NFX 10-999

Une attention particulière sera apportée sur la géologie sur le nouveau forage, afin de pouvoir isoler les horizons argileux qui peuvent être à l'origine de l'augmentation de la turbidité dans le forage.

Le prix pour ce type de travaux est compris entre 20 000 et 25 000 €.

Pour information : la réalisation d'un nouveau forage nécessite l'élaboration d'autorisations administratives obligatoires :



- Préalablement aux travaux de forage et pour tout forage dont la profondeur est supérieure ou égale à 50 mètres, une demande d'examen au cas par cas doit être déposée auprès de l'autorité environnementale de la DREAL PACA. Cette obligation découle de l'article R122-2 du Code de l'environnement,
- Préalablement aux travaux de forage, il faut déposer un dossier administratif d'autorisation auprès des services instructeur de la DDTM 06. Cette obligation découle des articles L. 214-1 à L. 214-3 du Code de l'Environnement : un dossier de déclaration sera requis au titre de la rubrique 1.1.1.0 (travaux de foration et essai de pompage) de la nomenclature annexée au décret n°93-743 du 29 mars 1993 modifié.

Le bureau d'études INGENERIA peut proposer un accompagnement du maitre d'ouvrage pour la réalisation d'un nouveau forage. Cette mission pourra comprendre : la rédaction des dossiers réglementaires préalables aux travaux de foration, l'assistance géologique pour le nouveau forage, l'établissement de la coupe géologique, préconisation d'équipement, mise en place d'un protocole et suivi des phases de développement et de pompage.


Les photos illustrant les observations sont jointes en annexes du présent dossier.

Fait à Aix-en-Provence le 27/05/19,
Pour INGENERIA,
Cyrille LASCOMBES, Hydrogéologue

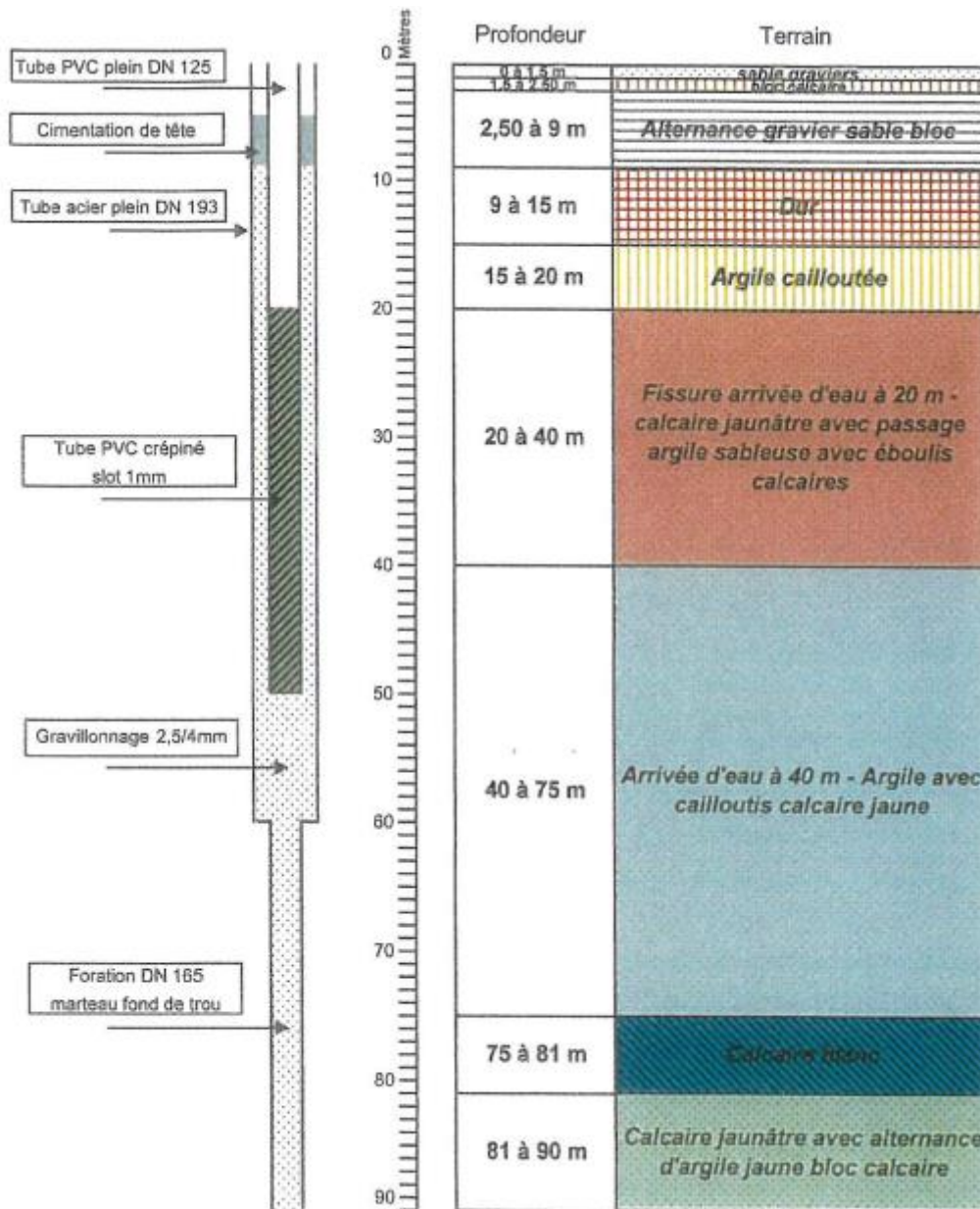
ANNEXE 1 : Illustration photographique tirée de la l'inspection vidéo du forage

	
<p>Profondeur 0 m : haut du prétubage acier</p>	<p>Haut de la chambre de forage</p>
	
<p>Haut du tube PVC</p>	<p>Niveau statique</p>
	
<p>Haut de la zone crépinée</p>	<p>Vue latérale des crépines</p>

Compte rendu de l'opération d'examen vidéo réalisé le 16 Mai 2019 sur le forage de la commune de Roquebillière (06450)

 <p>2019-05-16 16:42:01 B123456</p> <p>0047.76m CH 01</p>	 <p>2019-05-16 16:45:25 B123456</p> <p>0053.73m CH 01</p>
<p>Vue latérale des crépines colmatées en dessous de la côte d'installation de la pompe</p>	<p>Atteinte du fond de l'ouvrage</p>

ANNEXE 2 : coupe géologique et technique du forage



ANNEXE 3 : détermination de la vitesse ascensionnelle dans le forage lors d'un pompage à 3m³/h

Lieu	Roquebillière (06)	NS	4	m/repère	Débit	3 m ³ /h
Date	17/05/2019	Mesure	20	secondes		

Prof. Mesure (m)	Compt. Impuls.		Rotation	D. Tubage	Vitesse	Débit	Ratio
	Repère	Test 1	Test2	n tours/s	m	m/s	Qn (m ³ /h)
53,7	0	0	0,00	0,125	0,000	0,00	0,0%
53	0	0	0,00	0,125	0,000	0,00	0,0%
52,5	0	0	0,00	0,125	0,000	0,00	0,0%
52	0	0	0,00	0,125	0,000	0,00	0,0%
51,5	0	0	0,00	0,125	0,000	0,00	0,0%
51	0	0	0,00	0,125	0,000	0,00	0,0%
50,5	0	0	0,00	0,125	0,000	0,00	0,0%
50	0	0	0,00	0,125	0,000	0,00	0,0%
49,5	0	0	0,00	0,125	0,000	0,00	0,0%
49	0	0	0,00	0,125	0,000	0,00	0,0%
48,5	0	0	0,00	0,125	0,000	0,00	0,0%
48	0	0	0,00	0,125	0,000	0,00	0,0%
47,5	0	0	0,00	0,125	0,000	0,00	0,0%
47	0	0	0,00	0,125	0,000	0,00	0,0%
46,5	0	0	0,00	0,125	0,000	0,00	0,0%
46	0	0	0,00	0,125	0,000	0,00	0,0%
45,5	0	0	0,00	0,125	0,000	0,00	0,0%
45	0	0	0,00	0,125	0,000	0,00	0,0%
44,5	0	0	0,00	0,125	0,000	0,00	0,0%
44	0	0	0,00	0,125	0,000	0,00	0,0%
43,5	0	0	0,00	0,125	0,000	0,00	0,0%
43	0	0	0,00	0,125	0,000	0,00	0,0%
42,5	0	0	0,00	0,125	0,000	0,00	0,0%
42	0	0	0,00	0,125	0,000	0,00	0,0%
41,5	0	0	0,00	0,125	0,000	0,00	0,0%
41	0	0	0,00	0,125	0,000	0,00	0,0%
40,5	0	0	0,00	0,125	0,000	0,00	0,0%
40	0	0	0,00	0,125	0,000	0,00	0,0%
39,5	0	0	0,00	0,125	0,000	0,00	0,0%
39	0	0	0,00	0,125	0,000	0,00	0,0%
38,5	0	0	0,00	0,125	0,000	0,00	0,0%
38	0	0	0,00	0,125	0,000	0,00	0,0%
37,5	0	0	0,00	0,125	0,000	0,00	0,0%
37	0	0	0,00	0,125	0,000	0,00	0,0%

Compte rendu de l'opération d'examen vidéo réalisé le 16 Mai 2019 sur le forage de la commune de Roquebillière (06450)

Prof. Mesure (m)	Compt. Impuls.		Rotation	D. Tubage	Vitesse	Débit	Ratio
	Repère	Test 1	Test2	n tours/s	m	m/s	Qn (m ³ /h)
36,5	0	0	0,00	0,125	0,000	0,00	0,0%
36	0	0	0,00	0,125	0,000	0,00	0,0%
35,5	0	0	0,00	0,125	0,000	0,00	0,0%
35	0	0	0,00	0,125	0,000	0,00	0,0%
34,5	0	0	0,00	0,125	0,000	0,00	0,0%
34	0	0	0,00	0,125	0,000	0,00	0,0%
33,5	0	0	0,00	0,125	0,000	0,00	0,0%
33	0	0	0,00	0,125	0,000	0,00	0,0%
32,5	0	0	0,00	0,125	0,000	0,00	0,0%
32	0	0	0,00	0,125	0,000	0,00	0,0%
31,5	0	0	0,00	0,125	0,000	0,00	0,0%
31	0	0	0,00	0,125	0,000	0,00	0,0%
30,5	0	0	0,00	0,125	0,000	0,00	0,0%
30	15	15	0,75	0,125	0,064	2,83	94,4%
29,5	19	14	0,83	0,125	0,069	3,04	101,3%
29	16	16	0,80	0,125	0,067	2,97	99,0%
28,5	15	15	0,75	0,125	0,064	2,83	94,4%
28	15	15	0,75	0,125	0,064	2,83	94,4%
27,5	15	14	0,73	0,125	0,063	2,76	92,1%
27	14	15	0,73	0,125	0,063	2,76	92,1%
26,5	12	17	0,73	0,125	0,063	2,76	92,1%
26	15	15	0,75	0,125	0,064	2,83	94,4%
25,5	14	14	0,70	0,125	0,061	2,69	89,8%
25	15	15	0,75	0,125	0,064	2,83	94,4%
24,5	14	15	0,73	0,125	0,063	2,76	92,1%
24	15	16	0,78	0,125	0,066	2,90	96,7%
23,5	15	15	0,75	0,125	0,064	2,83	94,4%
23	15	15	0,75	0,125	0,064	2,83	94,4%
22,5	14	14	0,70	0,125	0,061	2,69	89,8%
22	15	15	0,75	0,125	0,064	2,83	94,4%
21,5	15	15	0,75	0,125	0,064	2,83	94,4%
21	15	15	0,75	0,125	0,064	2,83	94,4%