

DEMANDEUR



**INSPECTION VIDEO DU FORAGE DE BEAUMONT F2
LA COMMUNE DE FLASSANS-SUR-ISSOLE (83)
APRES NETTOYAGE PAR BROSSAGE
REALISEE LE 13 AVRIL 2023**



INGENERIA_2022026_CL_MAI 2023

INGENERIA_2023016

Version	Date	Rédigé par	Vérifié par
1	17/05/2023	CL BH	BH



Ingénierie du
développement des territoires
Eau - Energies renouvelables

Avenue du huit mai 1945 – Immeuble le Mansard – Entrée A
13100 Aix-en-Provence - Tel : 06 25 62 07 95
contact@ingeneria.fr - www.ingeneria.fr

SOMMAIRE

1	Rappel du contexte et objectifs	3
2	Localisation	3
3	Déroulement des opérations	7
3.1	Opérations effectuées	7
3.2	Description et mise en place des équipement	7
3.3	Chronologie d'intervention	7
4	Inspection visuelle du forage	8
4.1	Coupe technique et géologique	8
5	Inspection vidéo du forage	9
6	Conclusion.....	9
7	Annexe : Illustration photographique tirée de l'inspection.....	11

1 RAPPEL DU CONTEXTE ET OBJECTIFS

En novembre 2022, suite à une défaillance et au retrait de la pompe d'exploitation du forage de Beaumont F2, sur la commune de Flassans sur Issole, INGENERIA avait été mandaté par VEOLIA, exploitant du forage, pour la réalisation d'une inspection télévisuelle de l'ouvrage.

Cette inspection vidéo effectuée le 29 novembre 2022 avait fourni les informations suivantes :

- Forage tubé en acier Ø 260/268 mm de 0 à 43,37 mètres de profondeur/tête de tube
- Présence d'une réduction de diamètre de l'ouvrage vers 44 m de profondeur (non observée)
- Tube lisse de 0 à 19,81 mètres de profondeur, crépiné au-delà. Crépines de type trous oblongs, peu colmatées
- Tube dans un état de corrosion localement avancé : perforations pluri centimétriques à 29,41 m ; 33,25 m et 34,50 m,
- Niveau statique 34,80 m/sol (très inférieur au niveau d'origine).
- Arrêt de l'inspection à 43,37 sur concrétions importantes empêchant la poursuite de l'inspection

Nos propositions de travaux étaient les suivantes :

1. Nettoyage de l'ouvrage par brossage suivi d'un développement à l'Air-lift
2. Rechemisage du forage de 0 à 44 mètres de profondeur pour masquer les perforations
3. Approfondissement l'ouvrage jusqu'à 75 mètres pour améliorer sa productivité
4. Réalisation d'une nouvelle inspection vidéo après travaux

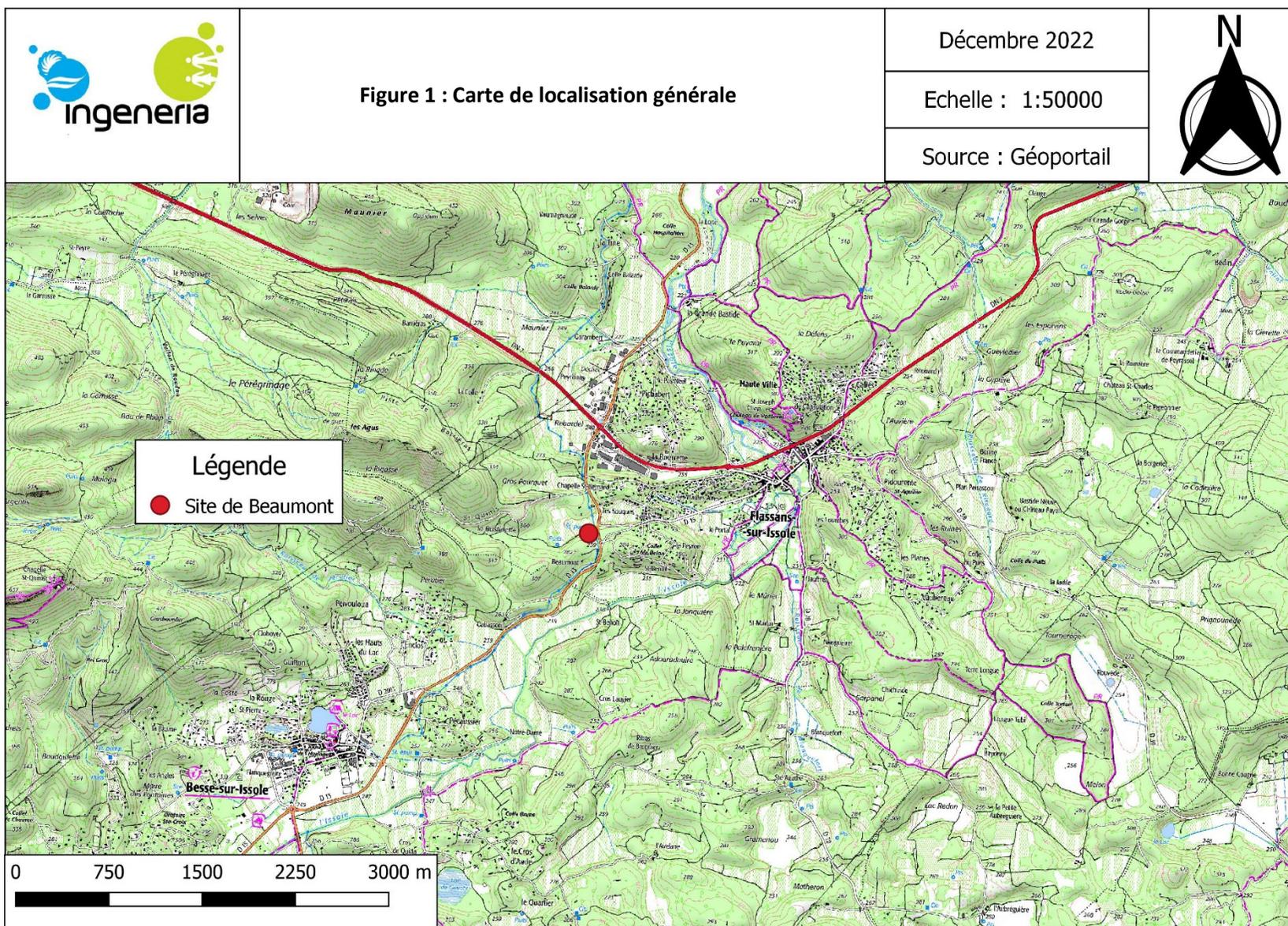
Les solutions retenues par la commune sont :

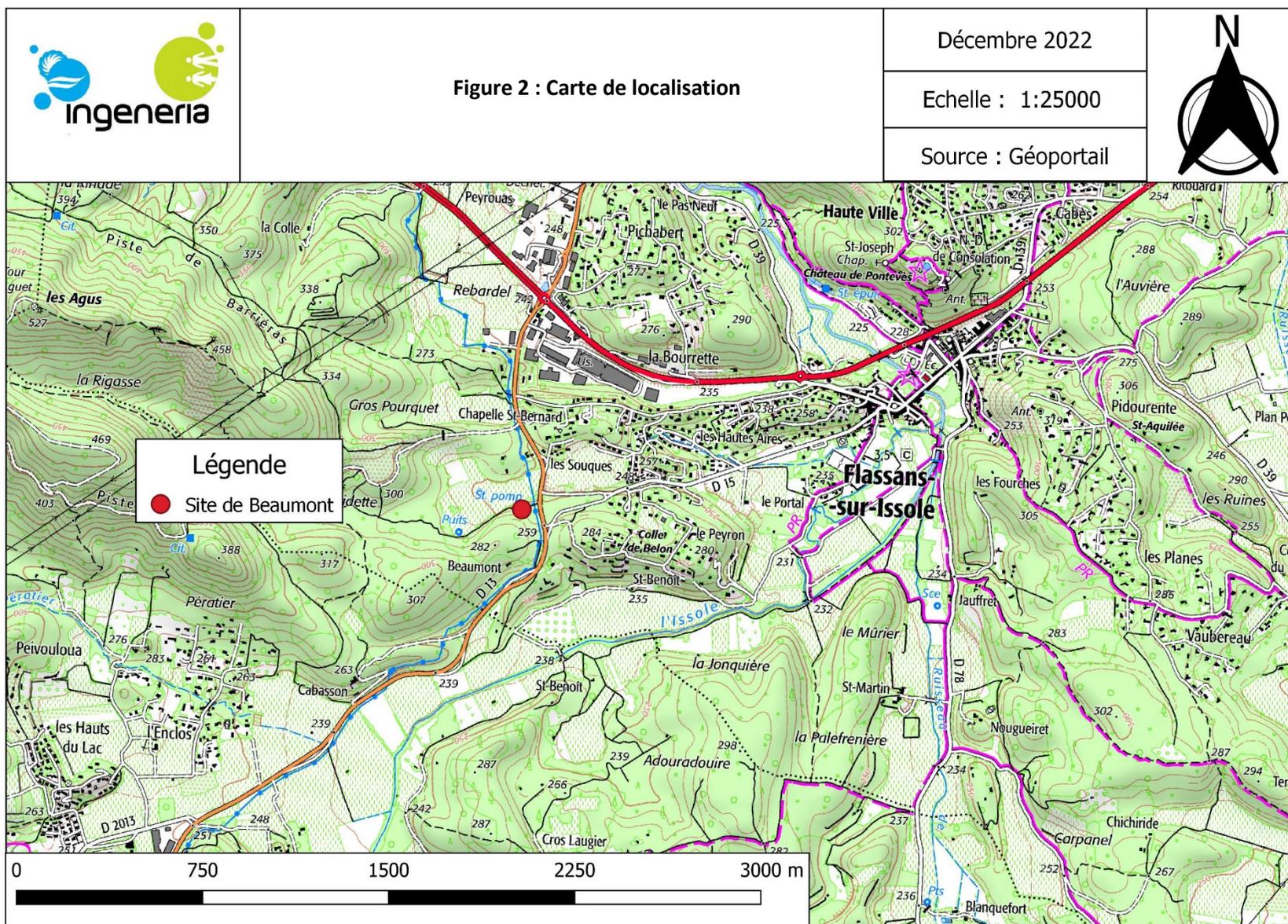
- FORASUD a été missionné pour effectuer un brossage de toute la hauteur de l'ouvrage, suivi d'un air lift de nettoyage. Ces travaux se sont déroulés du 11 au 17 avril 2023.
- INGENERIA a reçu une commande pour l'inspection de l'ouvrage après l'intervention de FORASUD, mais n'avait pas de mission de suivi de ces travaux. L'inspection vidéo a été effectuée le 13 avril avant repose de la pompe d'exploitation par FORASUD.

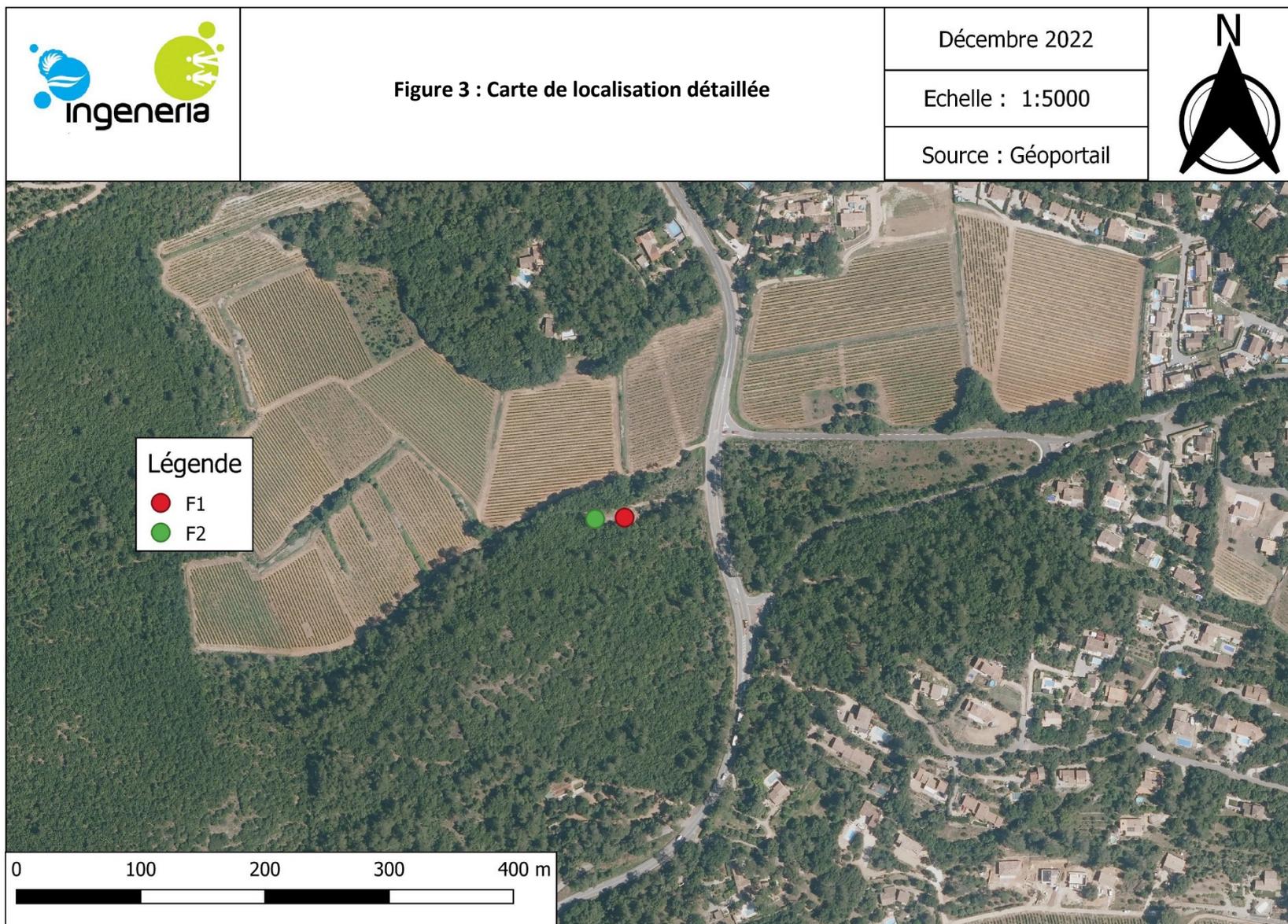
2 LOCALISATION

Le forage de Beaumont est situé sur la commune de Flassans-sur-Issole dans le département du Var. Cet ouvrage est référencé dans la Banque du Sous-Sol (BSS) du BRGM, sous l'identifiant BSS002LCZW (1046161X0087/F2). Les coordonnées de l'ouvrage ont été définis par l'intermédiaire d'un GPS de terrain de type Garmin 64sX.

Ouvrage	Identifiant national de la BSS (ancien code)	Référentiel	X/Longitude (m)	Y/Latitudo (m)	Alt (EPD)
Forage F1 de Beaumont	BSS002LCYX (10464X0064/FEX1)	Lambert 93	959 633,73	6 256 992,54	255,43
		WGS 84	6,202262	43,364680	
Forage F2 de Beaumont	BSS002LCZW (10461X0087/F2)	Lambert 93	959 609,10	6 256 990,32	255,76
		WGS 84	6,201961	43,364671	







3 DEROULEMENT DES OPERATIONS

3.1 OPERATIONS EFFECTUEES

Nous avons procédé à l'opération suivante :

- **Inspection vidéo** du forage F2 de Beaumont le 13 avril 2023

3.2 DESCRIPTION ET MISE EN PLACE DES EQUIPEMENT

Les équipements d'inspection vidéo 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 hydrogéologiques.

Matériel d'inspection vidéo pour l'inspection du forage :

CAMERA	
Diamètre	50 mm ; centreur adaptable pour gros diamètres
Type capteur optique	CDD 1/3 pouce
Rotation image Eclairage intégré	Tête fixe visée axiale grand champ 18 LEDS haute intensité Caméra latérale rotation à 360° 32 LEDS haute intensité
Protection environnement humide	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

3.3 CHRONOLOGIE D'INTERVENTION

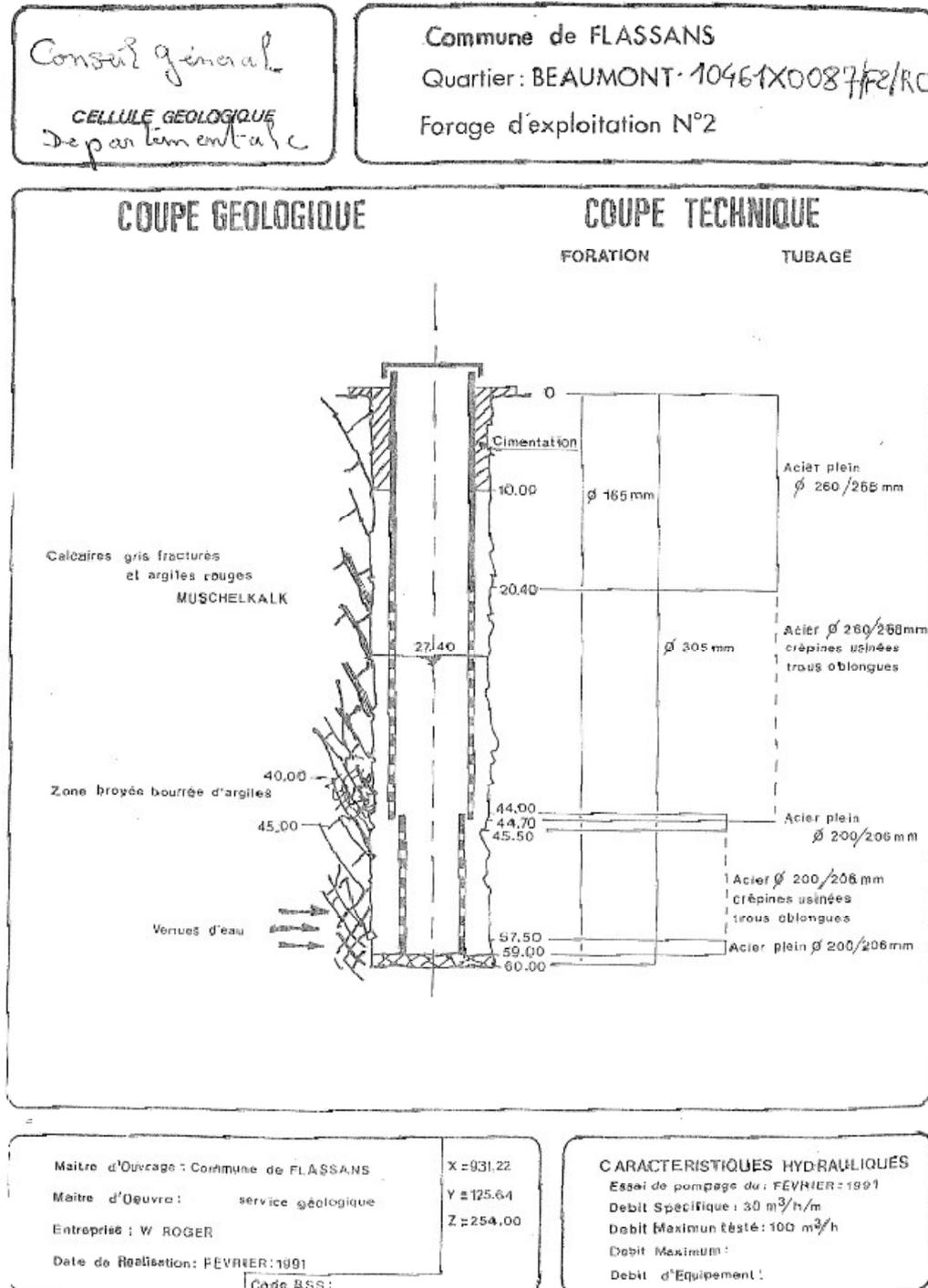
La chronologie d'intervention est la suivante :

- 17h45 : Démarrage de l'inspection vidéo du forage – descente sans centreur ; blocage de la caméra à 43.46 m sur ouvrage décentré, remontée et mise en place d'un centreur
- 18h17 : Reprise de l'inspection avec centreur ; passage du rétrécissement à 44 m ; arrêt de l'inspection à 48 m sur obstacle (tube PVC) et à cause de colliers nylons qui bloquent la descente de la caméra ; remontée
- 18h45 : fin de l'inspection, repli de l'équipe

4 INSPECTION VISUELLE DU FORAGE

4.1 COUPE TECHNIQUE ET GEOLOGIQUE

On rappelle que la coupe géologique et technique du forage du forage F2 est la suivante :



- de 0 à 44 mètres de profondeur, le forage est tubé en acier Ø268 mm
- de 44 à 59 mètres de profondeur, le tubage acier est en Ø 206 mm
- les crépines vont de 20,40 à 57,50 m et sont de type trous oblongs

5 INSPECTION VIDEO DU FORAGE

Toutes les côtes sont données par rapport au haut du tubage acier (+0cm/dalle)

- L'ouvrage a été inspecté jusqu'à 48 mètres de profondeur. La présence de nombreux colliers nylon « Rislant » et d'un tube guide sonde en PVC bloquent la descente de la caméra et font courir un risque de coincement de l'équipement d'inspection. La descente jusqu'à 59 m, cote supposée du fond de l'ouvrage n'a donc pas pu être menée à son terme.
- Les concrétions observées lors de la première inspection sont toujours présentes, mais de moindres dimensions : elles ont été rabotées par le brossage effectué par FORASUD. Nous avons préconisé de ne pas procéder à un brossage plus vigoureux, qui aurait pu détériorer le tubage assez fortement corrodé, car l'inspection de novembre mettait en évidence des perforations pluri-centimétriques à 29, 33 et 35 m de profondeur, que nous avons retrouvés en mai. Nous avons aussi observé une autre perforation importante à 45 m, dans le tube inférieur.
- On relève la présence de nombreux colliers en nylon provenant probablement d'attaches de câble qui se sont arrachés lors de manœuvre de la pompe. Ces colliers n'ont pas été retirés par le nettoyage de FORASUD. Cela tient probablement au fait que le brossage et l'air lift ont été effectués à la « double colonne » qui est un dispositif d'aspiration, efficace pour aspirer des particules fines, mais moins efficace pour extraire des corps plus volumineux. Il aurait fallu pour cela procéder à un soufflage...
- Le tube guide sonde en PVC, qui a dû se décrocher lors d'une manœuvre antérieure, se trouve dans la partie inférieure de l'ouvrage, que nous n'avons pu atteindre en novembre en raison du fort concrétionnement de l'ouvrage à 43 mètres. Le nettoyage de FORASUD a ôté ce concrétionnement ce qui nous a permis de descendre plus bas et de découvrir cet élément nouveau.
- Le niveau statique est atteint à 29.16 m/repère : il est donc remonté de plus de 4.60 depuis l'inspection de novembre. Cette valeur reste inférieure à celle relevée lors de la réalisation du forage en 1991 (27,40 m/sol),

6 CONCLUSION

Agé de 32 ans, ce forage est dans un état assez médiocre, car il est tubé avec un acier de faible épaisseur, assez corrodé.

Les travaux effectués par FORASUD à la demande de la mairie de Flassan ont permis d'effectuer un nettoyage adapté à l'état de l'ouvrage : brossage léger, qui n'a pas décapé le tubage. Un brossage plus vigoureux aurait pu détériorer le tubage acier corrodé et de faible épaisseur. Nous validons le bon résultat de l'opération de brossage.

L'inspection met en évidence que les crépines ne présentent pas un taux de colmatage trop important, et les grosses perforations observées à plusieurs niveaux du tubage facilitent également l'entrée d'eau dans le forage. Il est donc inutile de prévoir une opération de nettoyage par traitement chimique, qui n'améliorerait pas la productivité de l'ouvrage, mais pourrait en revanche fragiliser encore plus le tubage.

La présence du tube PVC DN 32 en fond d'ouvrage ne présente pas de risque pour l'exploitation de l'ouvrage dans la mesure où il se trouve dans la partie non accessible à la pompe d'exploitation. La matière du tubage ne présente pas de risque sanitaire pour la production d'eau potable. Ce tube peut rester en place jusqu'à la prochaine intervention sur l'ouvrage. Un simple air lift comme celui effectué en avril 2023 n'est pas en mesure d'extraire ce PVC. son repêchage nécessite une intervention sous contrôle vidéo avec un grapin ou un lasso de récupération.

Il est possible de redescendre une pompe immergée afin de poursuivre son exploitation, mais il faudra rester très vigilant sur l'évolution des perforations du tubage acier, dont la plupart se trouvent au-dessus de la cote d'installation de la pompe.

Si le tube venait à se détériorer plus significativement on pourrait arriver à un effondrement du tubage ou au coincement définitif de la pompe, ce qui rendrait l'ouvrage inutilisable.

Nous recommandons donc de rapprocher les inspections de contrôle et de les effectuer tous les 5 ans, au lieu de l'inspection décennale obligatoire.

Fait à Aix-en-Provence le 17/04/20213
Cyrille LASCOMBES, Hydrogéologue

7 ILLUSTRATIONS PHOTOGRAPHIQUES TIREES DE L'INSPECTION

	
Cote zéro : haut tubage acier, en fond du regard bétonné	Vue axiale de l'intérieur du tubage acier Ø 260x268 mm
	
Vue axiale du raccord de début de crépines	Vue latérale : raccord soudé
	
Vue latérale de la zone crépinée	Vue axiale des crépines : bien ouvertes, peu colmatées

 <p>2023-04-13 18:21:42 B123456</p> <p>0028 .65m CH 01</p>	 <p>2023-04-13 18:22:07 B123456</p> <p>0029 .16m CH 01</p>
<p>Vue axiale sur le Niveau statique</p>	<p>Niveau statique</p>
 <p>2023-04-13 18:23:19 B123456</p> <p>0031 .21m CH 01</p>	 <p>2023-04-13 17:53:10 B123456</p> <p>0031 .88m CH 01</p>
<p>Eau très claire, concrétions modérées</p>	<p>Vue latérale, crépines colmatées</p>
 <p>2023-04-13 17:54:12 B123456</p> <p>0034 .65m CH 01</p>	 <p>2023-04-13 17:54:47 B123456</p> <p>0035 .02m CH 01</p>
<p>Importante perforation -vue axiale Arrière plan : un collier nylon</p>	<p>Vue latérale : roche visible derrière le tube corrodé</p>

	
<p>Axial : tube peu concrétionné</p>	<p>Latéral : crépines peu colmatées</p>
	
<p>présence de colliers nylon</p>	<p>Concrétions rabotées, mais toujours présentes Présence d'un autre collier</p>
	
<p>Concrétion en limite de la réduction de \varnothing 260 à 200 mm ; présence de collier</p>	<p>Réduction de \varnothing 260 à 200 mm, nécessitant de remonter la caméra pour l'équiper d'un centreur, afin de poursuivre l'inspection</p>

 <p>2023-04-13 18:34:33 B123456 0045.17m CH 01</p>	 <p>2023-04-13 18:26:52 B123456 0045.56m CH 01</p>
<p>Tubage inférieur Ø 200x206mm, perforation</p>	<p>Très grosse perforation (latéral)</p>
 <p>2023-04-13 18:27:24 B123456 0045.81m CH 01</p>	 <p>2023-04-13 18:28:08 B123456 0045.99m CH 01</p>
<p>Tube propre, crépines non colmatées</p>	<p>Tube PVC Ø32</p>
 <p>2023-04-13 18:30:09 B123456 0047.54m CH 01</p>	
<p>Arrêt de l'inspection : le tube PVC et les colliers rislan gênent la descente de la caméra, risque de coincement, arrêt de l'inspection</p>	

Fin du document