

F₁ bis = 10 963 x 0070 / F₁ bis

F₂ bis = 10 963 x 0094 / F₂ bis

**AVIS SANITAIRE REGLEMENTAIRE
RELATIF AUX DISPONIBILITES EN EAU ET
AUX MESURES DE PROTECTION A METTRE
EN ŒUVRE AUTOUR DES DEUX NOUVEAUX
FORAGES F1 ET F2 DITS « HOPITAL »
SITUES SUR LA COMMUNE DE THUIR ET
DESTINES A L'ALIMENTATION EN
EAU POTABLE DE LA COMMUNAUTE DE
COMMUNES DES ASPRES
(Pyrénées Orientales)**

Rapport définitif

par

J.P. MARCHAL

Hydrogéologue agréé
en matière d'hygiène publique
pour le département des
Pyrénées Orientales

Août 2012

Dossier ARS n° D-12-674

SOMMAIRE

SOMMAIRE	2
LISTE DES FIGURES	2
1. INTRODUCTION	3
2. RAPPEL CONCERNANT L'ALIMENTATION EN EAU DE LA COMMUNAUTE DE COMMUNES DES ASPRES	3
3. SITUATION DES NOUVEAUX FORAGES F1 ET F2 DITS F1 ET F2 HOPITAL A THUIR	4
4. DEBIT D'EXPLOITATION	7
5. DESCRIPTION GEOLOGIQUE DES TERRAINS TRAVERSES PAR LES FORAGES D'EXPLOITATION ET CONTEXTE GEOLOGIQUE ET HYDROGEOLOGIQUE	8
6. CARACTERISTIQUES TECHNIQUES DES FORAGES	9
6.1. Forage F1	9
6.2. Forage F2	10
7. PRODUCTIVITE DES FORAGES F1 et F2 HOPITAL	13
8. DRAINANCE	14
9. RISQUES DE CONTAMINATION DE L'EAU	16
10. QUALITE DE L'EAU	16
11. PERIMETRES DE PROTECTION DES NOUVEAUX FORAGES F1 ET F2 HOPITAL	17
11.1. Périmètre de protection immédiate	17
11.2. Périmètre de protection rapprochée	19
11.3. Périmètre de protection éloignée	23
12. CONCLUSION	23

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : CARTE DE SITUATION

Figure 2 : SITUATION CADASTRALE

Figure 3 : SITUATION SUR PHOTOGRAPHIE AERIENNE

Figure 4 : COUPE TECHNIQUE ET DIAGRAPHIES DE PRODUCTION DU FORAGE F1

Figure 5 : COUPE TECHNIQUE ET DIAGRAPHIES DE PRODUCTION DU FORAGE F2

Figure 6 : (données ENGEO) : RESULTATS DE L'ESSAI DE POMPAGE DU 23/10/2008

Figure 7 (données ENGEO) : RESULTATS DE L'ESSAI DE POMPAGE DU 10 AU 13/10/2011

Figure 8 : PERIMETRE DE PROTECTION IMMEDIATE

Figure 9 : STATION DE POMPAGE ET PERIMETRE DE PROTECTION IMMEDIATE

Figure 10 : TETE DE FORAGE F1

Figure 11 : TETE DE FORAGE F2

Figure 12 : EXTENSION DU PERIMETRE DE PROTECTION RAPPROCHEE SUR EXTRAIT CADASTRAL

Figure 13 : LIMITES DU PERIMETRE DE PROTECTION RAPPROCHEE SUR EXTRAIT DE CARTE TOPOGRAPHIQUE

1. INTRODUCTION

Cette expertise hydrogéologique est réalisée à la demande de Monsieur le Président de la Communauté de Communes des Aspres auprès du Service Santé Environnement de l'Agence Régionale de Santé (ARS) Languedoc Roussillon, Délégation territoriale des Pyrénées Orientales. Ma désignation, pour établir cet avis sanitaire m'a été notifiée par correspondance ARS en date du 22 février 2012.

Cette expertise concerne deux nouveaux forages situés au lieu dit « Els Vidrers » sur la commune de Thuir, à proximité de l'Hôpital spécialisé. Ces deux ouvrages ont été réalisés en 2010. Ils sont destinés à remplacer le forage F1 dit Lavoir (aussi appelé F1 Causse) à Thuir, dont le diagnostic effectué en octobre 2001 avait montré que sa réhabilitation ne pouvait être préconisée en raison de l'état de la colonne captante.

Le rapport préliminaire en date du 21 novembre 2009 (dossier D 04-472) en remplacement du rapport préliminaire daté du 12 avril 2005 par suite d'un changement de site a été rédigé par M. Jean Chamayou alors hydrogéologue agréé pour le département des Pyrénées Orientales. M. Chamayou ne figurant plus sur la liste des hydrogéologues agréés depuis l'arrêté LR/2011 n° 829 du 28 juin 2011, j'ai été désigné pour établir l'avis définitif relatif à ces deux nouveaux forages situés sur la commune de Thuir. Le présent rapport constitue donc l'avis définitif de l'hydrogéologue agréé, avis qui représente une pièce obligatoire du dossier de demande d'autorisation d'exploiter au titre du Code de la Santé Publique.

Dans son rapport référencé 66-05-01 du 12/04/2005, M. Chamayou avait donné un avis préliminaire favorable pour la réalisation d'un nouveau forage destiné à remplacer l'ancien forage F1 Causse ou Lavoir. Ce site du Lavoir avait déjà fait l'objet d'autres forages encore plus anciens et datant des années 1895 et 1896. En fonction du faible débit obtenu sur le premier ouvrage F1 implanté au lieu dit « Els Vidrers », près de l'Hôpital, F1 a alors été complété par un second forage F2 localisé à 3 m du précédent. Ces deux nouveaux forages sont désignés : « F1 Hôpital » et « F2 Hôpital ».

Le présent rapport (avis définitif) vise, d'une part, à définir l'extension précise des périmètres de protection de ces deux nouveaux forages profonds destinés à compléter l'alimentation en eau potable de la Communauté de Communes des Aspres et, d'autre part, à proposer les prescriptions permettant d'assurer la protection des eaux souterraines sollicitées par ces deux nouveaux captages.

2. RAPPEL CONCERNANT L'ALIMENTATION EN EAU DE LA COMMUNAUTE DE COMMUNES DES ASPRES

Les communes de Thuir, Castelnou, Sainte Colombe de la Commanderie et Terrats qui font partie de la Communauté de Communes des Aspres sont alimentées en eau potable à partir des puits Mas Ripoll sollicitant la nappe superficielle, du forage profond Mas Ripoll captant l'aquifère pliocène, du forage Canterrane à Terrats et du forage F2 Lavoir (ou Causse) sollicitant le réservoir pliocène. En octobre 2001, l'examen endoscopique de F1 Lavoir avait montré l'état très dégradé de cet ouvrage réalisé en 1963. En 2009, cet ouvrage F1 Lavoir a été déséquipé, mais non cimenté.

Les nouveaux forages F1 et F2 Hôpital avaient initialement pour objectif de remplacer la ressource fournie par F1 Lavoir.

Les forages F1 et F2 "Lavoir" situés sur la commune de Thuir et réalisés en 1963 et 1970 (DUP du 26/11/1966 pour F1 et 25/09/1998 pour F2), participaient à l'alimentation en eau potable des communes de Thuir, Castelnou, Sainte Colombe de la Commanderie et Terrats. En fait, seul F2 est encore en service. Suite à des examens endoscopiques en F1, il a été décidé de le condamner et de le remplacer par un nouveau captage plus éloigné de ce site du Lavoir et en s'écartant de la zone fortement urbanisée.

C'est ainsi qu'a été réalisé le forage « F1 Hôpital », à proximité du Centre Hospitalier Grégory. Les horizons aquifères sollicités par le forage « F1 Hôpital » se situent entre 118 et 160 m de profondeur. Les essais de pompage ayant révélé une faible productivité de ce forage, il a été décidé de réaliser un second ouvrage, moins profond, c'est-à-dire « F2 Hôpital », situé à seulement 3 mètres du premier, afin de tester le potentiel de production de la partie supérieure du réservoir pliocène (globalement entre 40 et 100 mètres de profondeur). Les essais de pompage en F2 ont révélé une capacité de production équivalente au F1, c'est-à-dire de l'ordre de 10 m³/h seulement.

3. SITUATION DES NOUVEAUX FORAGES F1 ET F2 DITS F1 ET F2 HOPITAL A THUIR

Suite à des reconnaissances par prospection électrique en 2004 et afin de s'éloigner de la zone urbanisée tout en restant suffisamment proche du réservoir, le site retenu pour la réalisation de nouveaux forages est alors localisé immédiatement à l'Est du Centre Hospitalier de Thuir, au lieu dit « Els Vidrers » sur la parcelle 1 section AT de la commune de Thuir (voir carte de situation sur extrait de carte IGN en figure 1 et sur extrait de plan cadastral en figure 2, ainsi que sur vue aérienne en figure 3). Cette parcelle 1 fut découpée avec la création, d'une part de la parcelle 131, sur laquelle se situent les forages et la clôture délimitant le périmètre de protection immédiate et, d'autre part, la parcelle 132 située au Sud et à l'Est de la parcelle 131.

Les figures 1, 2 et 3 représentent :

- la situation géographique sur extrait de carte IGN à l'échelle 1/25 000 2448OT (figure 1),
- le plan cadastral actualisé à l'échelle 1/2 000 (figure 2)
- la vue aérienne du site des nouveaux forages « F1 et F2 Hôpital » à Thuir (figure 3).

Ces nouveaux forages « F1 et F2 Hôpital » à Thuir se situent à l'Ouest de la zone urbanisée de Thuir, entre celle-ci et l'hôpital spécialisé et à environ 800 m des anciens forages « F1 et F2 Lavoir ».

Les forages F1 et F2 « Hôpital » se situent donc sur la parcelle n°131 de la section AT de la commune de THUIR, au lieu dit « El Vidrers ». Cette parcelle AT 131, d'une superficie de 493 m², appartient à la Communauté de Communes des Aspres.

Les coordonnées Lambert de ces deux nouveaux forages sont les suivantes :

	Forage F1		Forage F2	
	X	Y	X	Y
Lambert 3	633 515	3036 413	633 515	3036 410
Lambert 2 étendu	633 590	1735 994	633 590	1735 990
Lambert 93	679 058	6169 714	679 059	6179 711

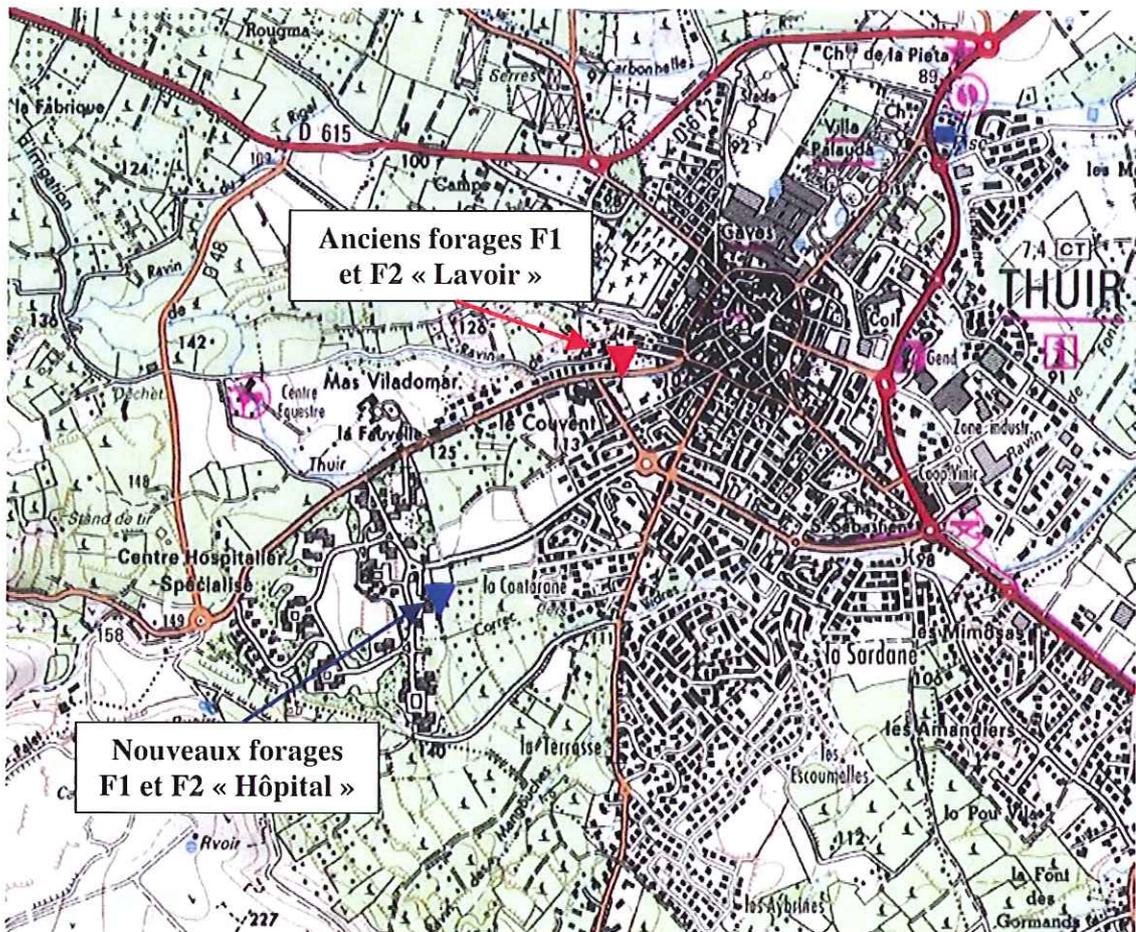
Figure 1

CARTE DE SITUATION

Extrait de la carte IGN 2448 OT

0 m 500 m

Echelle : 



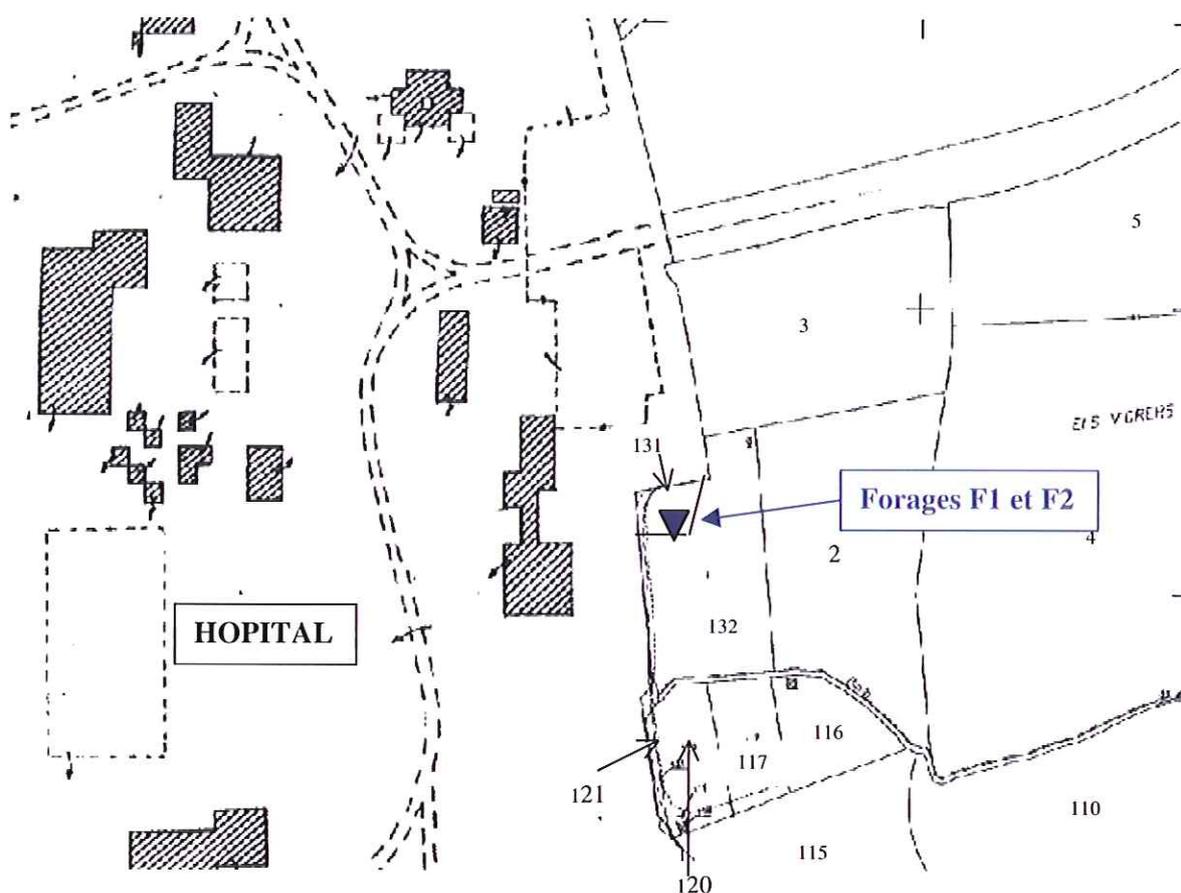
Ces ouvrages sont répertoriés dans la Banque des Données du Sous Sol sous la référence 10963X0070/F1bis. La cote sol est de 126 à 127 m NGF.

Figure 2

SITUATION CADASTRALE

Extrait de la commune de Thuir. Sections AT et C

Echelle : 0 m 50 m



SITUATION SUR PHOTOGRAPHIE AERIENNE

Extrait GEOPORTAIL sur la commune de Thuir.



4. DEBIT D'EXPLOITATION

Le débit d'exploitation de ces deux ouvrages F1 et F2 Hôpital est limité au débit potentiellement exploitable par ces ouvrages. Ce débit se révèle faible eu égard à la situation des forages et aux horizons captés dans les formations pliocènes. **En fonction des résultats des essais de pompage de longue durée réalisés en octobre 2008 et octobre 2011 sur chacun des ouvrages, il n'est pas permis d'envisager un débit d'exploitation supérieur à 10 m³/h environ par forage.**

En conséquence, les valeurs maximales d'exploitation de ces deux nouveaux forages « F1 et F2 Hôpital » à Thuir ont été fixées à :

- 10 m³/h par forage
- 200 m³ par jour et par forage

5. DESCRIPTION GEOLOGIQUE DES TERRAINS TRAVERSES PAR LES FORAGES D'EXPLOITATION ET CONTEXTE GEOLOGIQUE ET HYDROGEOLOGIQUE

La nature des terrains rencontrés lors de la réalisation des forages F1 et F2 est résumée ci après (de 0 à 175 m pour F1 et de 0 à 102 m pour F2, la description des terrains étant similaire pour les 2 ouvrages sur la partie commune)

- de 0 à 1 m : terre végétale,
- de 1 à 2 m : argile rouge,
- de 2 à 3 m : graviers grossiers,
- de 3 à 18 m : argile rouge,
- de 18 à 19 m : graviers et petits galets,
- de 19 à 23 m : argile rouge,
- de 23 à 25 m : argile sableuse,
- de 25 à 28 m : argile jaune,
- de 28 à 59 m : sable grossier, sable fin et quelques passages argileux,
- de 59 à 61 m : argile sableuse,
- de 61 à 74 m : sable grossier, sable fin et quelques passages argileux,
- de 74 à 79 m : sable argileux,
- de 79 à 84 m : sable grossier,
- de 84 à 89 m : argile sableuse,
- de 89 à 90 m : argile verdâtre,
- de 90 à 97 m : sable grossier,
- de 97 à 99 m : marne verdâtre,
- de 99 à 108 m : marne grise,
- de 108 à 112 m : marne verdâtre, Fp,
- de 112 à 119 m : marne grise,
- de 119 à 121 m : marne verdâtre,
- de 121 à 145 m : sable grossier,
- de 145 à 158 m : argile jaune,
- de 158 à 159 m : sable grossier (passages durs),
- de 159 à 163 m : argile sableuse,
- de 163 à 164 m : marne grise,
- de 164 à 165 m : sable gris coquillier,
- de 165 à 167 m : marne grise,
- de 167 à 169 m : marne beige,
- de 169 à 175 m : marne grise à passages sableux coquilliers.

La description des terrains traversés permet difficilement de fournir une interprétation géologique certaine et notamment afin de fixer la base des alluvions quaternaires et donc le toit du Pliocène.

Cependant, le niveau qualifié de graviers et petits galets entre 18 et 19 m de profondeur semble devoir être attribué aux dépôts pliocènes, voire aux dépôts villafranchiens comme les argiles rouges recoupées entre 3 et 18 m de profondeur.

Les alluvions quaternaires et les éventuelles formations villafranchiennes reposent sur les dépôts du Pliocène continental qui paraissent avoir été recoupés jusqu'à 89 m de profondeur. Plus bas, d'après le descriptif fourni dans le dossier technique, les formations recoupées semblent appartenir au Pliocène marin

A noter que les formations anté-pliocènes n'ont pas été rencontrées et notamment les calcaires dévoniens qui affleurent à environ 800 m à l'Ouest Sud-Ouest et qui constituent le petit causse calcaire de Sainte Colombe. Ainsi, même sur sa bordure, le bassin plioquaternaire du Roussillon a une épaisseur importante.

Par contre, cette proximité du massif calcaire dévonien pourrait éventuellement et au moins localement, constituer une limite mal alimentée pour les formations pliocènes. **Le suivi de l'exploitation par enregistrement des niveaux d'eau en continu doit permettre de mieux appréhender le comportement de l'aquifère capté dans ce secteur par ces deux nouveaux forages.**

6. CARACTERISTIQUES TECHNIQUES DES FORAGES

6.1. Forage F1

Le nouveau forage « F1 Hôpital » ou F1bis a été réalisé par l'entreprise Foradour en juin 2006 et avec le bureau d'études ENGEO comme maître d'œuvre. Cet ouvrage a été réalisé de la manière suivante (voir figure 4) :

- foration
 - de 0 à 17 m en 26" (609 mm)
 - de 17 à 120 m en 20" (470 mm)
 - de 120 à 175 m en 15" (419 mm)

- tubage
 - de 0 à 17 m : tube de soutènement en acier ordinaire, diamètre 559 mm (22"), espace annulaire cimenté
 - de 0 à 120 m : tube en acier inoxydable, diamètre 406 mm (16"), espace annulaire cimenté
 - de 106 à 118 m : tube porte crépine en acier inoxydable, diamètre 219 mm (8^{5/8}), espace annulaire gravillonné (granulométrie 1 x 2.5 mm)
 - de 118 à 160 m : crépines en acier inoxydable, de type fil enroulé, slot 30, diamètre 219 mm (8^{5/8})
 - de 160 à 172 m : tube de décantation en acier inoxydable, diamètre 219 mm (8^{5/8}), espace annulaire gravillonné (granulométrie 1 x 2.5 mm).

Les travaux d'inspection du forage réalisés par Hydro Assistance Ingénierie après la mise en place des équipements résument la coupe technique de l'ouvrage de la manière suivante :

- de 0 à 106.40 m : tube en acier inoxydable, diamètre interne 400 mm, espace annulaire cimenté
- de 106.40 à 118.70 m : tube porte-crépines en acier inoxydable, diamètre 219 mm (8"5/8), espace annulaire gravillonné
- de 118.70 à 155.50 m : crépine en acier inoxydable, de type fil enroulé, diamètre 219 mm (8"5/8), espace annulaire gravillonné.

La partie crépinée en F1 est unique et se localise entre 118 et 160 m, d'après la coupe technique foreur et entre 118,70 et 155,50 m, d'après l'inspection caméra d'octobre 2008, qui a démontré que la base des crépines était remplie de sédiments sur environ 5 m, au-delà de 155,50 m et que le tube de décantation était comblé entre 160 et 172 m de profondeur.

Pour le forage F1, le niveau piézométrique mesuré le 30 octobre 2008 à 13h30 était situé à 26.04 mètres sous le repère, pris au niveau de la bride du tube en acier inoxydable de diamètre interne 400 mm, soit une cote piézométrique en statique de 101 m NGF environ.

6.2. Forage F2

Le nouveau forage « F2 Hôpital » ou F2bis a été réalisé par l'entreprise Foradour en août 2006 et avec le bureau d'études ENGEO comme maître d'œuvre.

Cet ouvrage a été réalisé de la manière suivante (voir figure 5) :

- foration
 - de 0 à 23 m en 26" (609 mm)
 - de 23 à 102 m en 12"^{1/4} (311 mm)
- tubage
 - de 0 à 23 m : tube de soutènement en acier, diamètre 340 mm (13"^{3/8}), espace annulaire cimenté
 - de 0 à 41.10 m : tube plein en PVC, diamètre 203 mm (8"), espace annulaire gravillonné (granulométrie 1 x 2,5 mm)
 - de 41.10 à 100.50 m : crépine en PVC à fentes horizontales, diamètre 203 mm (8"), ouverture 0,75 mm, espace annulaire gravillonné (granulométrie 1 x 2.5 mm)

Les travaux d'inspection du forage réalisés en octobre 2008 par Hydro Assistance Ingénierie après la mise en place des équipements résumant la coupe technique de l'ouvrage F2 de la manière suivante :

- de 0 à 41.50 m : tube plein en PVC, diamètre interne 180 mm (7"), espace annulaire gravillonné
- de 41.50 à 99 m : crépines en PVC à fentes horizontales, diamètre interne 180 mm (7"), espace annulaire gravillonné

Cette inspection caméra a montré que la base de la colonne captante était comblée sur environ 3 m, dont 1,50 m de crépine.

Figure 4

COUPE TECHNIQUE ET DIAGRAPHIES DE PRODUCTION DU FORAGE F1

Document HYDRO ASSISTANCE INGENIERIE

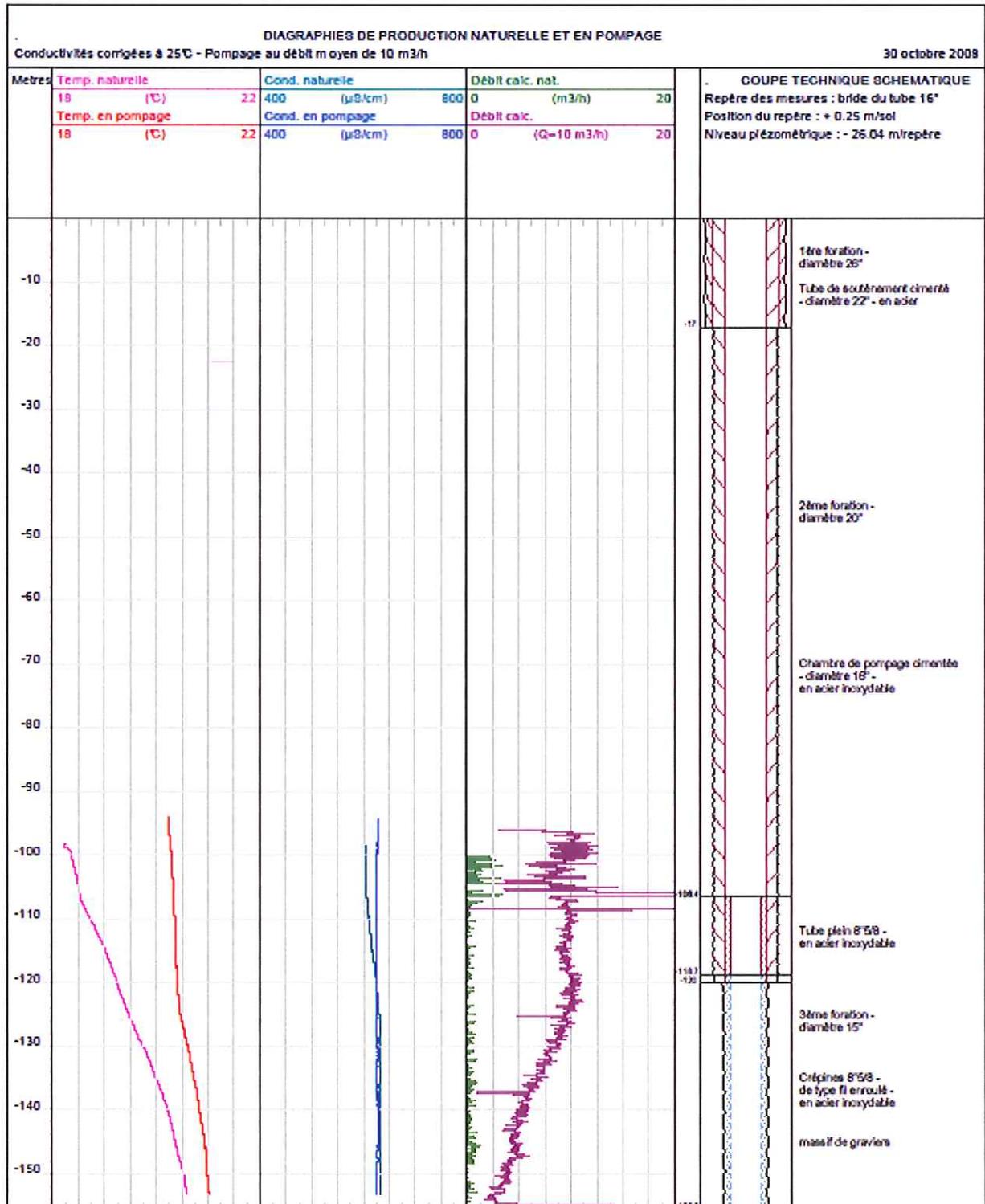
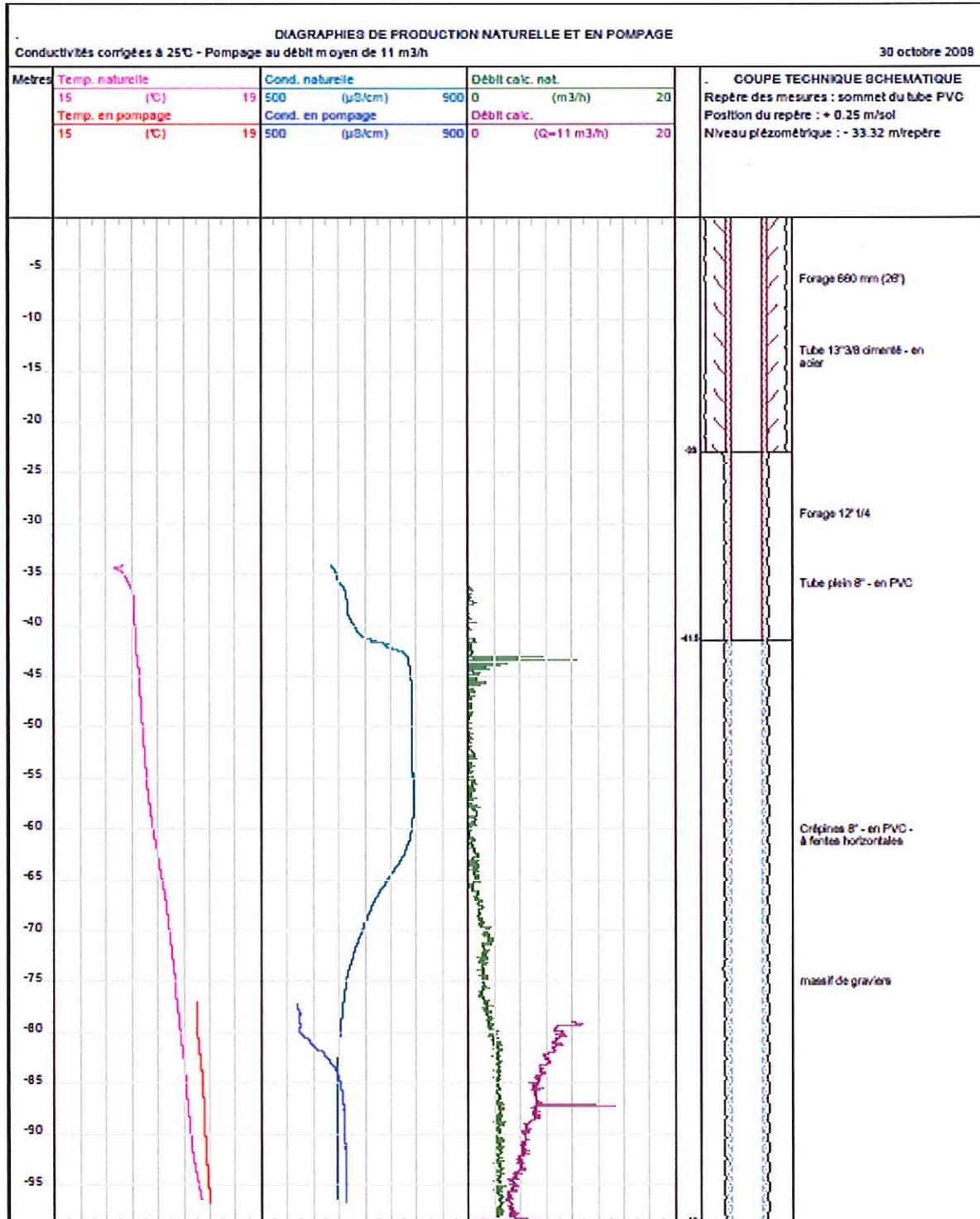


Figure 5

COUPE TECHNIQUE ET DIAGRAPHIES DE PRODUCTION DU FORAGE F2

Document HYDRO ASSISTANCE INGENIERIE



7. PRODUCTIVITE DES FORAGES F1 et F2 HOPITAL

D'après les diagraphies de production, en F1 le débit augmente à peu près linéairement entre 155 et 118 m de profondeur. Les diagraphies de production effectuées au débit moyen de 10 m³/h témoignent d'une distribution relativement homogène des arrivées d'eau avec 55% du débit produit entre 125 et 143.60 m, soit sur près de 50% de la surface crépinée disponible en F1.

Dans les conditions hydrauliques des essais de pompage du 30 octobre 2008, la productivité du forage F1 est faible, avec un débit spécifique (à 1 heure) égal à 0.29 m³/h par mètre de rabattement au débit moyen de 10.6 m³/h.

Pour le forage F2, la productivité est aussi faible, avec un débit spécifique (à 1 heure) égal à 0.36 m³/h par mètre de rabattement au débit moyen de 11.5 m³/h. Après une heure de pompage, on constate un rabattement important du niveau dynamique, qui se situe à 66.33 mètres sous le repère, soit à 24.83 mètres sous le sommet des crépinés.

Les diagraphies de production effectuées en F2 au débit moyen de 11 m³/h témoignent d'une distribution relativement hétérogène des arrivées d'eau avec 44.5% du débit produits entre 93.60 et 99 mètres, soit sur près de 10 % de la surface crépinée disponible.

Les essais de pompage en continu réalisés par ENGEO du 10 octobre 2011 à 13 h 22 jusqu'au 13 octobre 2011 à 10 h 20 au débit moyen de 9,9 m³/h en F1 et 9,6 m³/h en F2 ont confirmé que le débit d'exploitation de chacun de ces forages ne pouvait pas dépasser 10 m³/h. A noter qu'aucune valeur de transmissivité n'a été déduite de ces essais de pompage. Elle semble avoisiner 1.10⁻⁴ m²/s, ce qui est faible pour les formations pliocènes du bassin du Roussillon.

A partir de ces essais d'octobre 2008, on peut encore noter que le niveau de l'eau en F1 n'était pas revenu à son niveau initial après un temps de remontée de 60 h, similaire au temps de pompage. Le déficit était encore de plus de 3 m. Il atteignait encore 2,30 m 100 heures après l'arrêt du pompage qui avait duré environ 69 h. La réalimentation des horizons captés semble se faire difficilement.

A partir de l'ensemble de ces informations liées à la productivité des ouvrages, le débit d'exploitation maximum par forage est fixé à 10 m³ par heure et à 200 m³ par jour, soit pour les 2 ouvrages réalisés sur ce site de 20 m³ par heure et 400 m³ par jour, eu égard à l'absence d'influence significative d'un forage sur l'autre. Notons qu'il sera nécessaire de suivre attentivement par enregistreurs l'évolution des niveaux d'eau pendant l'exploitation des forages.

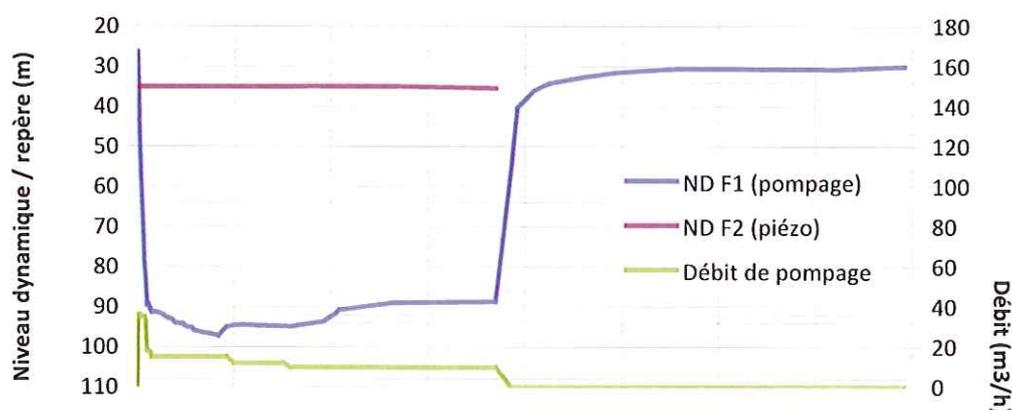
Dans les 2 forages, le niveau de l'eau en pompage se situe entre 70 et 90 m de profondeur, soit très nettement sous le sommet de la partie crépinée en F2 qui se situe à 41 m de profondeur. Donc, en régime d'exploitation, une partie notable du tubage crépiné en F2 est dénoyée, eu égard à l'évolution du niveau dynamique dans le forage. Notons que, en fonction des caractéristiques techniques de F2, la pompe d'exploitation sera positionnée dans la colonne captante, en face de la partie crépinée. **Cela milite pour une exploitation moins soutenue de cet ouvrage F2.**

8. DRAINANCE

Les essais de pompage réalisés le 23 octobre 2008 montrent notamment que le niveau de l'eau n'avait pas évolué en F2 malgré un pompage de 36, puis 15, puis 12 et enfin 10 m³/h sur le forage profond F1 d'après le suivi ENGEO (figure 6).

Figure 6 (données ENGEO) : RESULTATS DE L'ESSAI DE POMPAGE DU 23/10/2008

Pompage longue durée réalisé sur le forage F1 "Hôpital" avec suivi sur le F2 "Hôpital" comme piézomètre (21/10/2008)



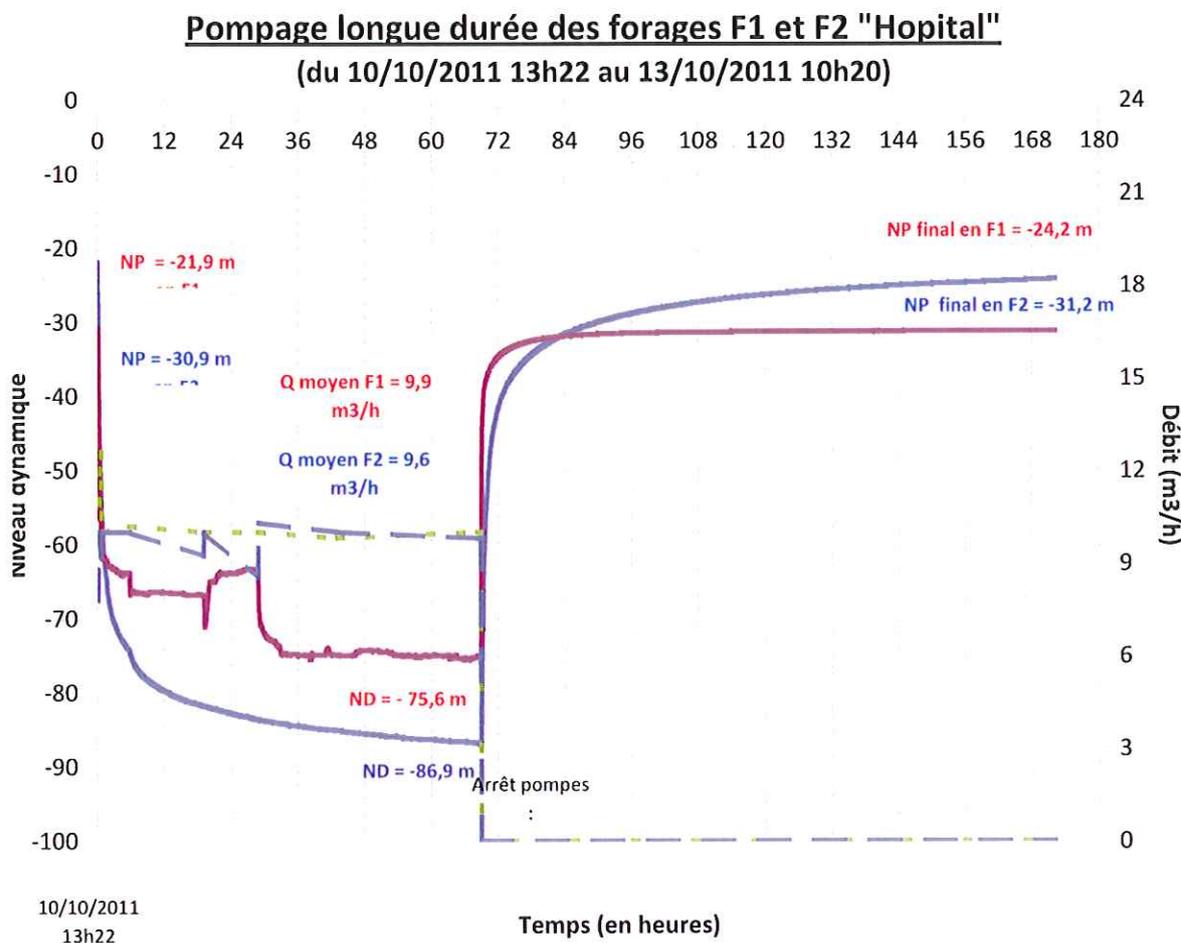
Notons aussi que la différence de charge entre les niveaux captés en F1 et ceux captés en F2 est proche de 9 m d'après les données relatives aux niveaux statiques mesurés dans les 2 forages lors des essais de pompage d'octobre 2008 (figure 6) et d'octobre 2011 (figure 7). Il faut noter que les essais d'octobre 2011 ont été réalisés avec un pompage simultané sur les 2 ouvrages, ce qui ne permet pas de déceler une éventuelle influence sur un forage du prélèvement sur l'autre.

Le tableau suivant fournit les valeurs des niveaux statiques mesurés avant les essais de pompage du 23 octobre 2008 et du 10 octobre 2011. Il s'agit de mesures réalisées par ENGEO à partir des repères en F1 et F2 dont la cote NGF est supposée similaire.

	NS en F1	NS en F2	Différence de charge
23/10/2008	26.36	35.02	8.66 m
10/10/2011	21.90	30.90	9.00 m

Il existerait donc une différence de 9 m environ entre les charges dans les niveaux pliocènes inférieurs captés par le forage F1 (entre 118 et 160 m) et les niveaux pliocènes plus superficiels captés par le forage F2 entre 41 et 99 m.

Figure 7 (données ENGEO) : RESULTATS DE L'ESSAI DE POMPAGE
DU 10 AU 13/10/2011



Ainsi, en régime statique, la charge est nettement supérieure dans les niveaux les plus profonds captés par le forage F1. En conséquence, les échanges par drainance naturelle (hors pompage) se font du bas vers le haut. Ces données montrent donc que, naturellement, dans ce secteur, en régime statique (sans pompage), les échanges se font du bas vers le haut dans les horizons pliocènes, ce qui limite sensiblement les risques de contamination des eaux souterraines circulant dans les formations pliocènes captées par ces forages.

Les drainances peuvent exister entre les niveaux captés par l'un ou l'autre forage, mais les échanges du haut vers le bas ne peuvent se produire qu'en régime dynamique, puisque en régime statique la charge est sensiblement plus élevée en F1 sollicitant les niveaux les plus profonds.

Par contre, la charge dans les formations superficielles quaternaires est supérieure à la charge dans les formations pliocènes, y compris dans les niveaux les plus profonds du Pliocène captés par F1. En conséquence, des échanges sont possibles potentiellement entre ce niveau alluvial superficiel et les formations pliocènes.

Cependant, le niveau franchement argileux rencontré en forage sur une puissance de 15 m, entre 3 et 18 m de profondeur, constitue un obstacle à des échanges significatifs entre le niveau sablo-graveleux superficiel et les formations sableuses et argilo-sableuses du Pliocène et notamment les niveaux captés, aussi bien par le forage F1 que par le captage F2.

9. RISQUES DE CONTAMINATION DE L'EAU

Les niveaux sollicités par ces forages se situent à plus de 118 m de profondeur en F1 et à plus de 40,50 m en F2. Il faut signaler que l'espace annulaire de la colonne captante de l'ouvrage F2 située entre 0 et 100 m de profondeur est représenté par un massif de graviers.

Par contre, l'espace annulaire du premier tubage en 340 mm (13^{n3/8}) est totalement cimenté sur toute sa longueur de 0 à 23 m en F2. Or, les formations traversées en tête d'ouvrage correspondent essentiellement à des argiles et notamment entre 3 et 18 m, mais aussi entre 19 et 28 m. Seul un petit passage graveleux, d'une puissance d'un mètre, a été noté entre 18 et 19 m de profondeur. Ce niveau a été aveuglé par le tubage 13^{n3/8} dont l'espace annulaire est totalement cimenté.

Les 2 forages sont implantés dans un secteur localisé en limite d'urbanisation. Il faut noter la proximité du centre hospitalier de Thuir à l'Ouest et d'un nouveau lotissement en projet au Nord Est de ces forages. Hormis les annexes du centre hospitalier, à l'Est les terrains sont actuellement abandonnés ou en friches, avec quelques jardins privés ou vergers dont l'irrigation est assurée essentiellement, voire exclusivement par les eaux superficielles s'écoulant dans le canal de Thuir et ses dérivés. Il faut noter que les espaces verts du centre hospitalier sont irrigués à partir de l'eau superficielle des canaux.

Le bureau d'études ENGEO n'a pas signalé de risque particulier de contamination dans l'environnement de la nouvelle station de pompage. Notons aussi que les 2 forages sont équipés de centrales de mesures du niveau de l'eau. Les données enregistrées n'ont pas été obtenues.

10. QUALITE DE L'EAU

Les résultats des analyses (type première adduction) effectuées à partir de prélèvements réalisés le 13 octobre 2011 après environ 69 heures de pompage sur les forages F1 et F2 Hôpital sont conformes aux limites et références de qualité fixées par le Code de la Santé Publique. Dans la conclusion sanitaire de ces analyses, l'ARS signale que l'eau a un caractère légèrement incrustant en F1. Par contre en F2, l'eau est à l'équilibre calco-carbonique.

Notons que l'eau est peu minéralisée avec une conductivité de 509 $\mu\text{S.cm}$ à 25°C en F1 et 459 $\mu\text{S.cm}$ à 25°C en F2. L'eau est légèrement plus minéralisée sur le forage F1, qui sollicite des formations plus profondes.

11. PERIMETRES DE PROTECTION DES NOUVEAUX FORAGES F1 ET F2 HOPITAL

11.1. Périmètre de protection immédiate

Le périmètre de protection immédiate d'un forage a pour objectif de protéger l'intégrité de l'ouvrage et donc d'empêcher sa détérioration et d'interdire toute introduction directe de substances polluantes dans l'eau souterraine par l'intermédiaire du captage.

Les captages F1 et F2 étant très proches, un seul périmètre de protection immédiate est créé. Il s'étend sur une partie de la parcelle 131, section AT du plan cadastral de la commune de Thuir (voir figure 8). Rappelons que cette parcelle 131, qui est propriété de la Communauté de Communes des Aspres, a été créée en détachement de la parcelle 1 (création des deux parcelles 132 et 131). La clôture (voir figure 9), qui correspond au périmètre de protection immédiate des 2 nouveaux forages est représentée par des éléments grillagés de 2,50 m de long et de 2 m de haut. L'espace clôturé ne couvre qu'une partie de la parcelle 131.

Figure 8 : PERIMETRE DE PROTECTION IMMEDIATE

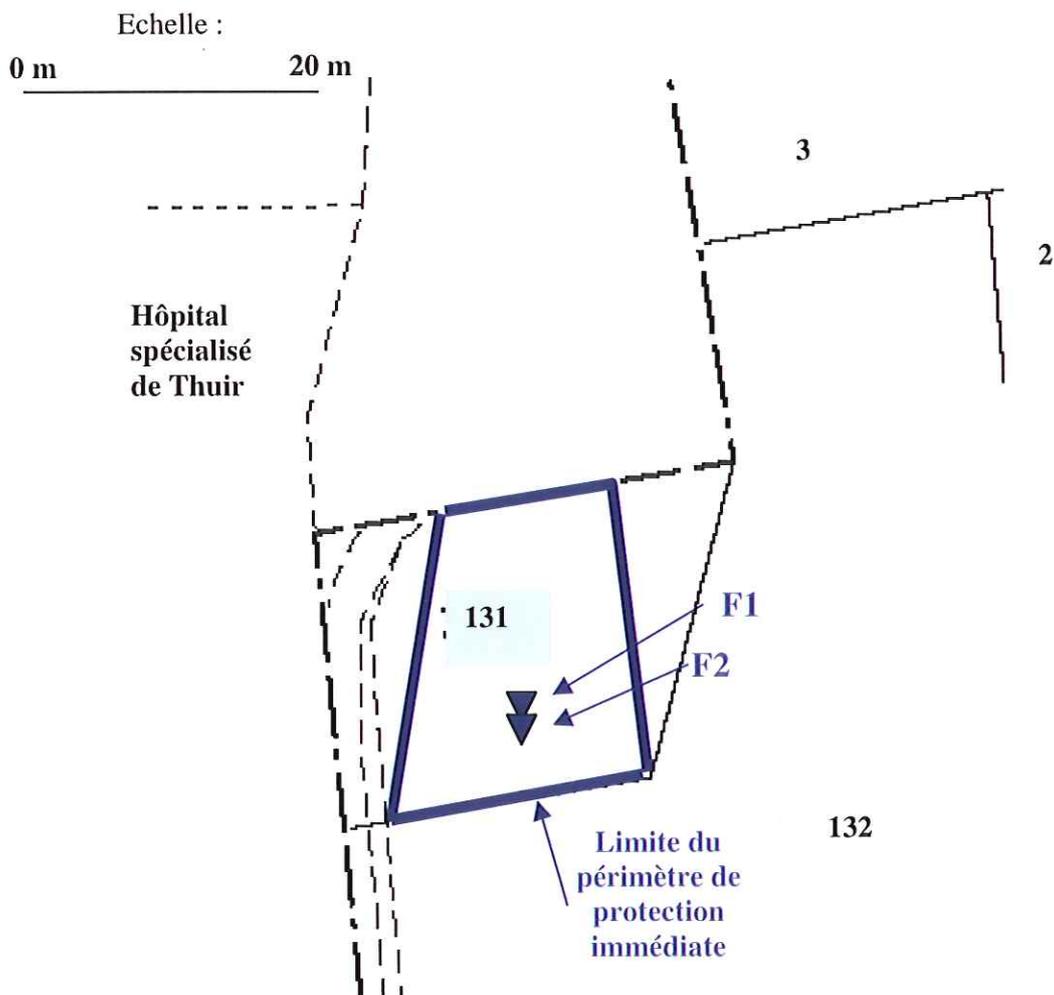


Figure 9 : STATION ET PERIMETRE DE PROTECTION IMMEDIATE



Les têtes de forages (voir photos en figures 10 et 11) sont protégées par des infrastructures métalliques de 5 x 2 m et 2,50 m de haut. Ces infrastructures sont munies d'une porte d'accès fermée à clef.

Les têtes de forages se situent au dessus des cotes des plus hautes eaux. Le secteur n'étant pas classé en zone inondable, les brides des forages se positionnent à près d'un mètre au dessus de la dalle de cimentation au sol.

FIGURE 10 : TETE DU FORAGE F1 FIGURE 11 : TETE DU FORAGE F2



Les 2 forages sont notamment équipés de centrales de mesures des niveaux d'eau. Il faut par contre préciser que l'orifice laissé libre en tête de forage devrait si possible être muni d'un tube guide afin de réaliser des mesures manuelles pour calage des enregistrements des niveaux d'eau fournis par les capteurs de pression.

L'espace délimité et actuellement clôturé correspond au périmètre de protection immédiate. Il sera maintenu en parfait état de propreté, en évitant la stagnation d'eaux superficielles. Dans ce périmètre de protection immédiate, toute activité autre que celle indispensable à l'exploitation et à l'entretien des deux forages sera strictement interdite.

Dans la mesure où la clôture actuellement en place et qui matérialise le périmètre de protection immédiate de ces forages ne couvre pas la totalité de la parcelle 131, cet espace clôturé devra faire l'objet d'un détachement parcellaire après bornage par un géomètre.

Notons aussi que la pompe d'exploitation du forage F2 étant positionnée dans la partie crépinée, **il peut s'avérer utile de n'exploiter cet ouvrage F2 qu'en cas de nécessité.**

Par ailleurs, **les mesures enregistrées par les capteurs de niveau d'eau qui équipent les deux forages devront être archivées et interprétées, afin de mieux appréhender les conditions de réalimentation des horizons pliocènes captés par ces ouvrages.**

11.2. Périmètre de protection rapprochée

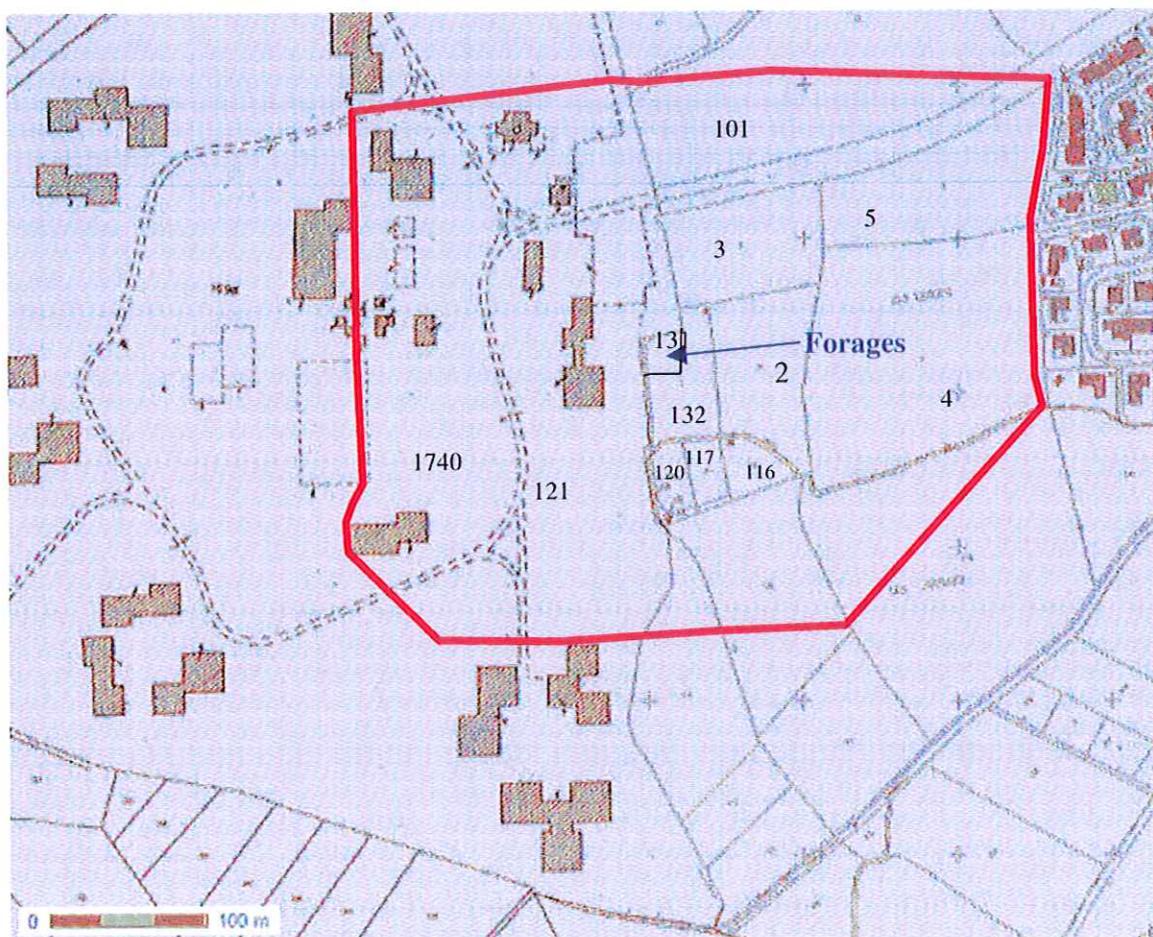
Le périmètre de protection rapprochée est destiné à préserver les eaux captées par les 2 forages d'une dégradation de la qualité de l'eau liée à une pollution ponctuelle et/ou accidentelle et non pas à une pollution diffuse.

Eu égard au contexte hydrogéologique de ce secteur, au sens des drainances entre les différents horizons aquifères et aux risques de contamination de l'eau captée, tels que décrits aux chapitres 7 et 8 de ce rapport et surtout au débit d'exploitation envisagé pour ces 2 forages ($10 \text{ m}^3/\text{h}$ pour chacun), l'extension du périmètre de protection rapprochée fournie en figure 12 reste relativement limitée.

Si l'on calcule le rabattement provoqué par le pompage à partir de l'équation de Jacob, et en prenant une valeur de transmissivité T de 10^{-4} m^2/s et un coefficient d'emmagasinement S de 10^{-3} , le rabattement au bout de 20 heures de pompage serait non perceptible à 127 m des forages. Avec une transmissivité de $5 \cdot 10^{-4}$ et un coefficient d'emmagasinement S de 10^{-4} , le rabattement serait nul après 20 h de pompage à une distance de 284 m. Il faut rappeler que l'exploitation concomitante des 2 ouvrages n'entraîne pas de rabattement supplémentaire sur chacun des forages, l'influence du pompage sur l'un restant non perceptible sur l'autre.

De plus, l'existence de formations essentiellement argileuses entre 3 et 28 m de profondeur, hormis un passage sablo-graveleux entre 18 et 19 m permet de considérer que la ressource en eau souterraine est relativement bien protégée par rapport aux risques de contamination situés en surface.

Figure 12 : EXTENSION DU PERIMETRE DE PROTECTION RAPPROCHEE SUR EXTRAIT CADASTRAL



Ainsi, même si l'aquifère sollicité par le forage F2 n'est pas franchement isolé de la surface, la partie crépinée ayant été positionnée entre 41 et 100 m de profondeur, les risques de contamination depuis la surface paraissent limités.

Eu égard aux drainances naturelles qui, dans les formations pliocènes, se font du bas vers le haut en régime statique et qui s'inversent en cours de pompage, mais aussi à l'existence de formations essentiellement argileuses entre 3 et 28 m de profondeur et donc à une vulnérabilité des formations captées relativement limitée, le périmètre de protection rapprochée commun aux deux forages s'étend jusqu'à une distance voisine de 200 m par rapport à la station de pompage (voir figures 12 et 13).

En conséquence, le périmètre de protection rapprochée de ces 2 forages correspond à une surface délimitée approximativement par un cercle de 200 m de rayon environ, en s'adaptant, si possible, au découpage cadastral.

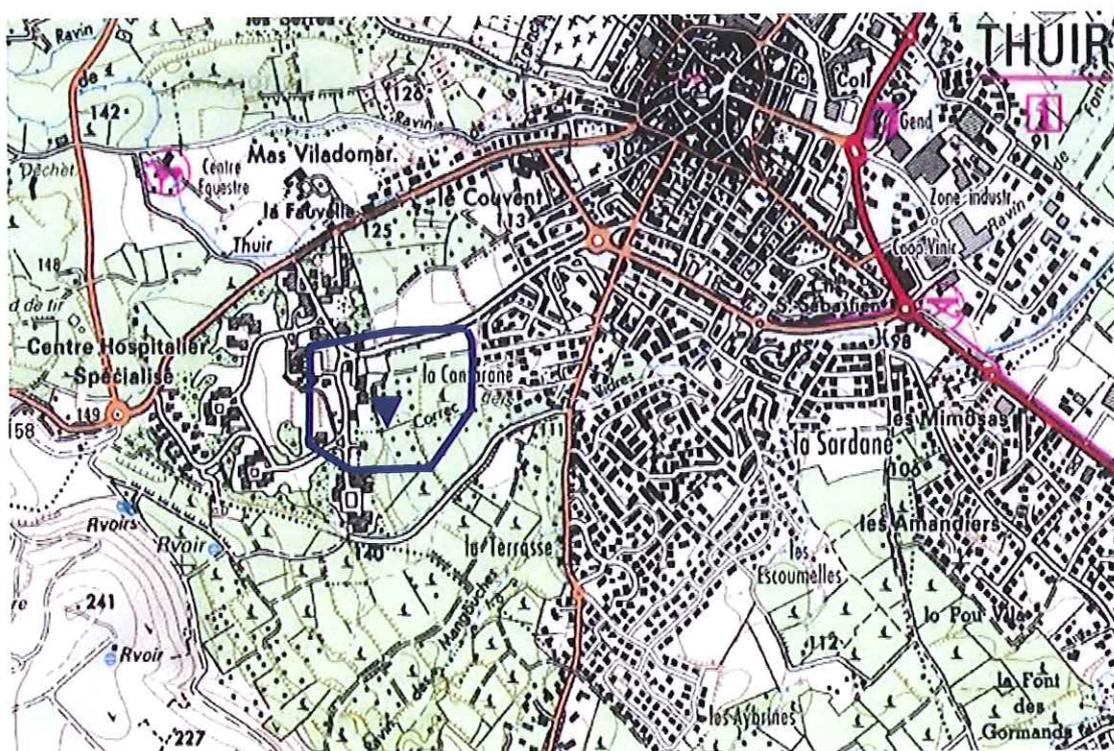
Le périmètre de protection rapprochée couvre les parcelles suivantes (en l'état du découpage cadastral) :

- parcelle 1740 (en partie) section OC, correspondant à une partie du centre hospitalier spécialisé de Thuir;
- parcelle 101 (en partie) section AV ;
- parcelles 2, 3, 4, 5, 110 (en partie), 114 (en partie), 115 (en partie), 116, 117, 118, 119, 120, 121, 132 section AT, ainsi que la partie de la parcelle 131 section AT qui n'est pas couverte par le périmètre de protection immédiate des deux forages.

Le périmètre de protection rapprochée englobe quelques vergers et des friches à l'Est de la station de pompage et une partie du centre hospitalier de Thuir à l'Ouest. A noter la présence de canaux d'irrigation et notamment celui qui passe au Nord et à l'Ouest des 2 forages.

Figure 13 : LIMITES DU PERIMETRE DE PROTECTION RAPPROCHEE SUR EXTRAIT DE CARTE TOPOGRAPHIQUE

Echelle : 1/20 000



A l'intérieur de ce périmètre de protection rapprochée et eu égard à la position de l'aquifère qui est sollicité, ainsi qu'à sa vulnérabilité, il est proposé d'interdire les activités suivantes :

- **l'exécution de tout nouveau puits et forage** quelle que soit leur profondeur et ayant pour objectif l'exploitation d'eau souterraine, à l'exception des ouvrages qui pourraient être nécessaires à assurer le remplacement des présents ouvrages F1 et F2 de la Communauté de Communes des Aspres. Les éventuels ouvrages existants (quelle que soit leur profondeur) qui devront être inventoriés, identifiés et équipés de manière à éviter la percolation en profondeur des substances polluantes et des eaux superficielles seront mis en conformité avec la réglementation existante **et notamment en ce qui concerne la dalle supérieure, ainsi que de la hauteur des tubages et margelles au dessus du sol**. Cela pourra se traduire par la nécessité de réaliser des aménagements de surface aptes à interdire toute mise en communication des eaux superficielles avec les eaux souterraines ;
- **tout système individuel et collectif de traitement d'eaux usées**. Les nouvelles canalisations d'eaux usées ne sont pas interdites à priori, mais elles devront être réalisées dans les règles de l'art et avec contrôle par des tests d'étanchéité lors de leur pose. Il sera nécessaire que le protocole stipule que la Communauté de Communes des Aspres et le gestionnaire des captages soient immédiatement avertis en cas de fuites de ces canalisations existantes d'eaux usées ;
- **la mise en place de cuves à fuel enterrées**. Les éventuelles cuves à fuel à l'air libre devront être munies d'un bac de rétention d'un volume égal à 1,5 fois le volume de la cuve ;
- **l'installation de dépôt d'ordures ménagères, de déchets industriels, d'immondices, de détritiques et de produits radioactifs ;**
- **tout rejet direct, dans le milieu naturel**, lié à l'activité d'établissements industriels et d'installations soumises à la réglementation au titre des ICPE ;
- **les déversements des effluents des serres agricoles ;**
- l'ouverture et l'exploitation de carrières et gravières ;
- **l'ouverture et/ou le remblaiement d'excavations** d'une profondeur supérieure à trois mètres. Les éventuelles excavations réalisées lors de travaux d'aménagement devront être uniquement remblayées avec les matériaux non souillés extraits sur le site ;
- **le rejet de toutes substances polluantes dans les canaux d'irrigation** dans la traversée de ce périmètre de protection rapprochée. A l'intérieur de celui-ci, l'utilisation de l'eau transitant par ces canaux ne devra pas être utilisée pour le rinçage des récipients et du matériel utilisé pour le traitement des cultures.

Par ailleurs, les recommandations suivantes sont proposées :

- en cas de déversement accidentel de substances polluantes dans les branches des canaux d'irrigation situées dans ce périmètre de protection rapprochée, la Communauté de Communes des Aspres, ainsi que le gestionnaire des captages devront être avertis dans les meilleurs délais, notamment en limite du périmètre de protection immédiate, c'est-à-dire sur la portion du canal qui longe la parcelle n° 131. **Sur cette portion, d'une longueur proche de 35 m, qui devra être couverte, le cuvelage du canal existant devra être étanche et donc cimenté afin d'éviter toute infiltration directe dans le sous sol ;**

- l'utilisation des pesticides pour le traitement agricole ne sera tolérée que de manière limitée. Les pratiques culturales, l'épandage d'engrais et le traitement des cultures seront réalisés en tenant compte de l'existence de ces captages. Lors de la notification des servitudes, des recommandations devront être adressées à tous les propriétaires des parcelles incluses dans ce périmètre de protection rapprochée, afin de les sensibiliser à la nécessité de protéger la ressource en eau souterraine et d'éviter la plus possible l'utilisation d'engrais et de pesticides, y compris ceux pouvant être utilisés dans le traitement des jardins potagers ou d'agrément familiaux. A noter que ce périmètre de protection rapprochée affecte un nombre limité de parcelles (17) en totalité ou en partie ;
- enfin le forage F1 Lavoir, déséquipé en 2009, devra être cimenté dans les règles de l'art.

11.3. Périmètre de protection éloignée

Eu égard aux caractéristiques des horizons captés par ces deux forages F1 et F2 situés à proximité de l'Hôpital de Thuir, il n'apparaît pas utile de définir un périmètre de protection éloignée.

12. CONCLUSION

Un avis favorable peut être donné à la mise en exploitation des deux nouveaux forages F1 et F2 situés près du centre hospitalier spécialisé de Thuir et destinés à renforcer les ressources en eau de la Communauté de Communes des Aspres.

Cet avis favorable est donné sous réserve de mettre en place les périmètres de protection proposés dans ce rapport et de faire respecter les préconisations visant au maintien de la qualité de l'eau.



J.P. MARCHAL

Hydrogéologue agréé
en matière d'hygiène publique
pour le département des Pyrénées-Orientales.