

MAIRIE DE MEYRYANNES
2, rue Royal
30410 MEYRYANNES

AVIS SANITAIRE
SUR LA DETERMINATION DES PERIMETRES DE PROTECTION
DU FUTUR CAPTAGE INTERCOMMUNAL DIT "FORAGE DE CLAIRAC"
POUR LA CONSOMMATION HUMAINE
SITUE SUR LA COMMUNE DE MEYRANNES (30)

Jacques Cornet
Hydrogéologue agréé
en matière d'hygiène publique
par le Ministère chargé de la Santé
pour le département du Gard

10 novembre 2022

1. INTRODUCTION

Le 2 août 2016, à la demande de Monsieur le Maire de Meyrannes, et sur proposition de Monsieur Jean-Louis Reille, hydrogéologue agréé coordonnateur pour le département du Gard, la Directrice de l'Agence Régionale de Santé (ARS) Languedoc- Roussillon-Midi-Pyrénées, m'a désigné pour donner un avis sanitaire sur la régularisation du futur captage intercommunal dit "forage de Clairac" (ou de "Vedel/Clairac).

Le 27 août 2016, j'ai formulé un avis préalable consistant en un cahier des charges des pompages de longue durée (1 mois) à effectuer en nappe basse dans l'aquifère calcaréo-dolomitique karstique hettangien, ainsi qu'une expérience de traçage des pertes des cours d'eau en amont du site de ce forage, à mener simultanément.

Ce forage dans l'aquifère calcaréo-dolomitique karstique hettangien a été réalisé en décembre 2006, à proximité (à 32 m) du puits communal actuel de Meyrannes, dans le cadre des recherches en eau potable menés par le Conseil Général du Gard, pour le compte de la commune de Meyrannes et des communes voisines (cf. rapport BERGA SUD n°30/167 F 07 003 du 25 janvier 2007).

Le but recherché était de diminuer les prélèvements dans les cours d'eau superficiels et pour pallier le manque d'eau en période de basses eaux sur le captage de Meyrannes s'adressant à la nappe alluviale de la Cèze une nouvelle ressource en eau a été recherchée.

Ce forage a déjà été testé par pompages de 48 h, en nappe très basse en 2008 et 2014, à un débit proche de 200 m³/h. L'eau souterraine ainsi prélevée était de bonne qualité, à l'exception de sa turbidité.

Le 8 juillet 2021, à la demande de la Mairie de Meyrannes, j'ai assisté en présence de Monsieur Jean-Michel Veauté, ingénieur sanitaire à l'ARS, à une réunion inter-administrative avec le bureau d'études BERGA SUD sur le site du forage.

A cette réunion un échéancier a été arrêté pour la réalisation de deux forages d'exploitation supplémentaires sur le même site, des essais par pompage et des traçages figurant au cahier des charges de l'hydrogéologue agréé, ainsi que pour le réaménagement du forage de reconnaissance existant F1, et la création de bassins de décantation entre les forages et la Cèze, en vue de recevoir le refoulement des eaux pompées avant leur rejet dans la rivière.

Ces opérations ont été effectuées :

- du 14 au 27 octobre 2021 concernant deux bassins de décantation de 100 m², par la Société LAUPIE SAS de Meyrannes,
- du 20 au 30 octobre 2021, visant la réalisation du forage Fe2, par la Société BRANTE FORAGES de Boisset-et-Gaujac -30
- du 13 au 27 janvier 2022, pour la réalisation du forage Fe3, par la même entreprise,
- le 4 août 2022, pour les essais de débit par paliers sur les forages Fe2 et Fe3,
- du 5 août au 12 septembre 2022, pour les essais de pompage de longue durée sur les forages Fe2 et Fe3, et pour les traçages,
- du 12 au 22 septembre 2022, pour le suivi de la remontée de la nappe après l'arrêt des pompages.

Leurs résultats ont fait l'objet d'un rapport du bureau d'études BERGA SUD, le 28 octobre 2022 .

Le présent avis sanitaire visant la détermination des périmètres de protection du groupe des trois forages Fe1, Fe2 et F3 constituant du futur captage intercommunal dit "forage de Clairac a ainsi pu être réalisé.

Dans ce qui suit nous désignerons cet ouvrage par " futur captage", et l'aquifère calcaréo-dolomitique karstique hettangien par " l'aquifère hettangien".

2. BESOINS EN EAU POUR LA CONSOMMATION HUMAINE A SATISFAIRE (cf.annexe 7)

Les communes de Meyrannes, Molières-sur-Cèze, Saint-Ambroix, St-Victor-de- Malcap, Les Mages et St Jean de Valérisclé, soit une population totale de plus de 9 000 habitants en 2015, exploitent actuellement la nappe alluviale de la Cèze, qui présente l'inconvénient majeur d'être défaillante en été. Il est envisagé qu'elles soient alimentées par une autre ressource en eau souterraine, de bonne qualité et consistante en toutes saisons, celle contenue dans l'aquifère karstique calcaréo-dolomitique hettangien reconnu en profondeur par les forage de Clairac (ou Vedel/Clairac) à Meyrannes.

Les besoins de pointe en eau des communes à satisfaire, ont été estimés comme suit par le bureau d'études CREG Ingénierie, avec un objectif de rendement conforme en Zone de Répartition (ZRE) :

	Meyrannes	Molières-sur-Cèze	St Ambroix	sous-total 1
habitants en 2015	840	1437	3197	5474
rendement de réseau actuel en %	33	63	55	
besoins de pointe m³/j en 2015	513	414	1800	
objectif de rendement en % conforme en ZRE	66,9	67	68,2	
besoins de pointe m³/j en 2015 amenés à	255	396	1580	2231
besoins de pointe m³/j en 2065				3000

	St Victor de Malcalp	SIAEP Les Mages / St Jean de Valérisclé	sous-total 2	sous-total 1 +sous-total 2
habitants en 2015	839	2749	3588	9062
rendement de réseau actuel en %	57	67		
besoins de pointe m³/j en 2015	450	1165	1615	
objectif de rendement en % conforme en ZRE	66,5	67		
besoins de pointe m³/j en 2015 amenés à	415	1165	1580	3811
besoins de pointe m³/j en 2065	650	2065	2715	5 715

Au total, pour une population en 2015 de 9 062 habitants, et avec un objectif de rendement conforme en ZRE, les besoins à l'horizon 2015 seraient de 3 811 m³/j , puis, à l'horizon 2065, de 5 715 m³/j . Mais pour l'objectif de rendement de 75% demandé par l'Agence de l'Eau Rhône-Méditerranée-Corse, les besoins à l'horizon 2015 seraient ramenés à 5 100 m³/j .

3. DOCUMENTS DISPONIBLES

- Rapport hydrogéologique BERGA SUD - "Compte-rendu des travaux de réalisation des nouveaux forages, de réaménagement du forage de reconnaissance et des essais par pompage valant étape 3 de la déclaration de travaux". N° 30/167 R 22 149. 28 octobre 2022.
Rapport réalisé à la demande de la Régie des Eaux de Saint-Ambroix (694 route d' Uzès,30500 SAINT-AMBROIX). Il inclut l'analyse de 1ère adduction effectuée le 16 septembre 2022 au refoulement des pompes par CARSO- Laboratoires Santé Environnement Hygiène de Lyon.

- Compte - rendu n°2 . Réunion de lancement du 6 juillet 2021- Réalisation de deux forages d'exploitation, réaménagement d'un forage de reconnaissance, essais par pompage, création de bassins de décantation et prestation annexes, pour l'alimentation en eau potable des communes de Meyrannes, Molières-sur-Cèze, Saint-Ambroix et Saint-Victor-de-Malcalp.

-Avis d'hydrogéologue agréé- "Futur captage intercommunal dit "forage de Clairac" à Meyrannes (Gard) Cahier des charges des études complémentaires préalables à l'avis sanitaire pour les périmètres de protection".5 août 2016. Jacques Cornet hydrogéologue agréé en matière d'hygiène publique par le Ministère chargé de la Santé pour le département du Gard .

-Rapport BERGA SUD "Essais par pompes sur le forage Fe1. Compléments d'étude relatif aux demandes de l'hydrogéologue agréé N° 30/167 J 14 046. 26 août 2014.

Il inclut l'analyse de 1ère adduction effectuée le 13 08 2012 au refoulement des pompes par le laboratoire EUROFINs IPL Sud de Montpellier.

- Avis d'hydrogéologue agréé "Avis sanitaire préliminaire pour la détermination des périmètres de protection du forage de Clairac à Meyrannes (Gard)". 15 mai 2009. Jacques Cornet hydrogéologue agréé en matière d'hygiène publique par le Ministère chargé de la Santé pour le département du Gard.

- Rapport BERGA SUD "Aménagement du forage de Vedel. Essais de développement. Essais par pompage". 25 avril 2008. N° 30/167 G 08 023.

- Rapport BERGA SUD. "Réalisation d'un forage de reconnaissance en décembre 2006 au lieu-dit Vedel à Meyrannes". 25 janvier 2007. N°30/167 F 07 003.

4. SITUATION GEOGRAPHIQUE

Le futur captage se trouve au lieu-dit Vedel/ Clairac de la commune de Meyrannes, sur la parcelle cadastrale C/1 401, en rive gauche de la Cèze, sur la bordure est de sa plaine alluviale, en limite de zone inondable (cf. PPRI de Meyrannes).

Il se situe au sein de :

- la zone écologique, floristique et faunistique (ZNIEFF) de type 2 "Cours moyen de la Cèze",
 - la zone Natura 2000 (directive habitats, faune, flore) "Haute vallée de la Cèze et du Luech",
- et dans la zone de répartition des eaux (ZRE) "du bassin versant amont de la Cèze", sans liens fonctionnels avec l'aquifère recherché.

Le futur captage est un champ captant constitué de trois forages Fe1, Fe2 et Fe3, distants de 16 à 23 m les uns des autres (Fe2 et Fe3 sont éloignés entre eux de 23 m, et chacun de 16 m du forage Fe1). Les forages Fe2 et Fe3 sont prévus pour fournir un débit équivalent (environ 125 m³/h), et un débit cumulé d'environ 250 m³/h, et, en cas d'incident survenant sur l'un de ces deux forages le forage Fe1 pour une utilisation en secours.

Ce dernier est placé :

- à 25 m au sud-ouest de la route départementale RD 51 et en contre-bas de celle-ci.
- à 14 m à l'est du puits communal à drains P1 de Meyrannes, captant la nappe alluviale de la Cèze, en rive gauche
- à 225 m au nord-est du forage communal P2 de Molières-sur-Cèze captant la nappe alluviale de la Cèze, en rive droite

Les coordonnées géographiques – Lambert 93 des trois forages sont les suivantes:

	Fe1	Fe2	Fe3
x (m)	791 819	791 818	791 827
y (m)	6 353 609	6 353 604	6 353 610
z TN (m NGF – IGN)	150	150	150

Les codes BSS des trois forages sont :

Fe1	Fe2	Fe3
BSS002CJRK	BSS002DNJY	BSS002DNJZ

5. SITUATION GEOLOGIQUE ET HYDROGEOLOGIQUE

Les forages traversent les formations des calcaires et dolomies de l'Hettangien rencontrés sous une importante épaisseur de marnes sinémuriennes immédiatement sous-jacentes aux alluvions de la Cèze..

Selon la carte géologique à 1/50.000^e d'Alès, les terrains hettangiens appartiennent à la «bordure secondaire sous-cévenole», vaste synclinorium de terrains triasico-jurassiques dont l'axe est orienté nord-est/sud-ouest, comme la faille des Cévennes qui le limite à l'est.

Les calcaires et dolomies de l'Hettangien appartiennent au domaine aquifère dénommé "607c2 Calcaires du Lias et du Jurassique de la bordure cévenole entre Alès et Sainte Ambroise".

Cette entité hydrogéologique est rattachée à la masse d'eau "Formations sédimentaires de la bordure cévenole (Ardèche,Gard)", code n° FRDG 532.

L'entité hydrologique concernée est BD Lisa 533 AP 02.

6. AQUIFERE CAPTE

Les forages captent un aquifère profond, constitué par des bancs de dolomie hettangienne fissurés, recouverts de calcaires marneux ou affleurant.

Cet aquifère karstique affleure à proximité et à l'ouest d'une faille majeure, au-delà de laquelle se trouve le fossé tertiaire d'Alès' et dont il présente la même orientation générale. Mais il est très compartimenté par des failles secondaires parallèles et orthogonales à la faille d'Alès. Il offre une ressource en eau d'intérêt régional, permettant notamment d'alimenter la ville d'Alès proche, dont les prélèvements par forages s'élèvent à environ 15.000m³/j.

L'eau souterraine circule au sein de cet aquifère tant à la faveur de sa porosité d'interstices que de ses fissures plus ou moins karstifiées. L'écoulement s'effectue du nord-ouest vers le sud-est, comme celui de la Cèze, perpendiculairement à l'axe de la bordure cévenole calcaire.

Dans le secteur de Clairac/Vedel-Gammal du futur captage, il pourrait résulter de l'infiltration des précipitations sur les affleurements de l'aquifère karstique hettangien, en rives gauche et droite de la Cèze, ainsi que des pertes de ce cours d'eau et de son affluent la Gagnière, à plusieurs kilomètres en amont du futur captage.

Il apparaît ainsi que la recharge et le fonctionnement de l'aquifère hettangien sont dépendants surtout des précipitations sur son impluvium (crue ponctuelle sur la Cèze beaucoup plus pérenne dans l'aquifère). Son exploitation en période d'étiage ne semble donc pas susceptible d'entraîner de difficulté quant à sa pérennité et paraît peu dépendante du régime hydrologique de la Cèze.

7. DESCRIPTION DES FORAGES

7.1. Forage de reconnaissance Fe1

Il a été réalisé au marteau fond de trou par l'entreprise BRANTE FORAGES.

Il est profond de 85 m.

Il a recoupé deux fissures dans le calcaire sinémurien, à - 6,5 m et - 10,5 m, puis trois fissures karstifiées respectivement à - 65 m, -74 m, et - 82m. Cette dernière, la principale, a une ouverture d'une cinquantaine de centimètres. Il a été réaménagé pour permettre la mise en place d'une pompe immergée sans risque de blocage.

7.2. Forages Fe2 et Fe3

Ils ont été réalisés au marteau fond de trou par la même entreprise.

Les profondeurs atteintes sont de :

- Fe2 : 77m,
- Fe3 : 78 m.

Les terrains superficiels ont été isolés ainsi que les calcaires sinémuriens peu aquifères sur les premiers mètres, par tubage en acier et cimentation. Le reste des calcaires sinémuriens et les dolomies hettangiennes aquifères a été laissé en trou nu :

- de 40 à 77 m.de profondeur sur Fe2,
- de 40 à 78 m.de profondeur sur Fe3.

Des venues d'eau de faible importance ont été observées vers 13 et 26 mètres de profondeur, avec un débit inférieur à 5 m³/h, selon le foreur.

La foration a été interrompue sur les deux ouvrages à la rencontre d'une cavité karstique, avec des venues d'eau significatives (débit à l'air-lift supérieur à 200 m³/h sur chaque ouvrage).

7.3. Coupes techniques des forages Fe1, Fe2 et Fe3

Les diamètres de foration et d'équipement des forages sont les suivants:

	Fe1 diamètres Φ en mm	Fe2 diamètres Φ en mm	Fe3 diamètres Φ en mm
foration/avant- trou	-de 0 à 12 m: MFT Φ 350 -puis MFT Φ 311	-de 0 à 10 m : havage Φ 609 puis fonçage Φ 580	-de 0 à 10 m : havage Φ 609 puis fonçage Φ 580
foration/suite	-de 12 à 85 m : MFT Φ 254	-de 10 à 77 m : MFT Φ 380	-de 10 à 78 m : MFT Φ 380
tubage acier avant-trou	Φ 373 puis 273	Φ 406	Φ 406
colonne de captage tube inox plein	-de 0 à 20 m : Φ 219	-de 0 à 40 m : Φ 219	-de 0 à 40 m : Φ 273
trou nu	-de 20 à 40 m : Φ 254 -de 40 à 85 m : Φ 216	-de 40 à 77 m : Φ 220	-de 40 à 78 m : Φ 220

MFT marteau fond de trou

Une cimentation annulaire de protection a été effectuée de 0 à 20 m dans Fe1, et de 0 à 40 m dans Fe2 et Fe3.

8. COUPE GEOLOGIQUE (cf. annexe 5)

La profondeur étant mesurée par rapport au terrain naturel, les forages ont rencontré :

de 0 à 2 m : des limons argilo-sableux,
de 2 à 3 m : des limons, sables et graviers,
de 3 à 5,8 m : des alluvions : galets pluricentimétriques et décimétriques dans une matrice sablo-graveleuse,
de 5,8 à 6,3 m : des alluvions cimentées,
de 6,3 à 75,5 m : des calcaires marneux noirs,
de 75,5 à 76 m : des dolomies grises,
de 76 à 77 m : un drain karstique.

9. PIEZOMETRIE

Le niveau piézométrique dans le forage Fe1 était à une profondeur de:

	21/12/06	10/03/08	14/03/08	23/03/08	12/04/08	14/04/08	18/04/08	20/04/08	22/04/08
période	nappe basse	nappe très basse	nappe très basse	nappe basse	nappe basse	nappe basse	nappe haute	nappe haute	nappe haute
profondeur (m)	4,22	5	4,6	4,1	4,36	4	2,7	1,6	2

	23/04/08	20/05/08	19/06/08	01/09/08	13/10/08	10/12/08	10/12/08	10/08/12	04/08/22
période	nappe moyenne	nappe moyenne	nappe moyenne à basse	nappe très basse	nappe très basse	nappe moyenne	nappe basse	nappe très basse	nappe très basse
profondeur (m)	3,5	3,2	4,1	4,6	4,6	3,8	4	4,58	4,76

Un enregistrement limnigraphique sur ce forage, effectué du 14 mars au 24 avril 2008 et corrélé aux précipitations enregistrées à la station hydrométrique de Bessèges- à 7 km en amont (cf. fig.13 du rapport BERGA SUD N° 30/167 G08 023 - 25 avril 2008) montre que le niveau de la nappe réagit immédiatement aux fortes précipitations.

L'amplitude des variations piézométriques dans l'aquifère hettangien est de 3,4 m, valeur relativement faible, pouvant indiquer la relative proximité du niveau de base ou d'une résurgence. .

10. ESSAI PAR POMPAGE

10.1. Débit, volume pompé, rabattement de la nappe

Les pompages par paliers ont été effectués aux débits de :

- sur Fe2 : 78,1; 106,5; 163 m³/h,
- sur Fe3 : 78,1; 110,6; 152,2 m³/h.

L'essai par pompage de longue durée réalisé pendant 38 jours sur ces deux forages aux débits moyens respectifs de 125 et 104 m³/h a montré que le captage était apte à fournir un débit de 250 m³/h de façon compatible avec les besoins des communes de Meyrannes, Molières-sur-Cèze, Saint-Ambroix et St-Victor-de-Malcap.

Le rabattement maximum : du niveau de la nappe a été de :

- Fe1_2022 : 9,94 mètres
- Fe2_2022 : 10,86 mètres
- Fe3_2022 : 10,09 mètres

Le volume d'eau souterraine extrait a été de :

- Fe2_2022 : 113 596 m³
 - Fe3_2022 : 94 878 m³
- soit un total de 208 474 m³, pour un volume autorisé de 200 000 m³

Ces pompages ont permis de développer les forages et de nettoyer le drain karstique pour obtenir in fine une eau quasi exempte de turbidité.

10.2. Transmissivité équivalente, coefficient d'emmagasinement

La transmissivité équivalente est de l'ordre de 5.10^{-2} à 1.10^{-1} m²/s. et le coefficient d'emmagasinement de 4 à 5.10^{-4} m/s. Ces valeurs restent estimatives et les méthodes utilisées pour les calculer ne s'appliquent pas en milieu karstique.

10.3. Rayon d'influence

Les suivis piézométriques mis en place pour l'essai n'ont pas mis en évidence d'effet à distance du pompage à 2,6 km à l'ouest (forage communal de Chante Perdrix à Robiac-Rochessadoules) et 3,2 km à l'est (captage communal de Dieusse /forage F2 de St Brès), mais ces ouvrages (cf situation à l'annexe 6) peuvent se situer sur d'autres compartiments tectoniques de l'aquifère dolomitique, potentiellement déconnectés du secteur du futur captage .

10.4. Pluviométrie efficace, débit de l'écoulement dans l'aquifère hettangien, aire d'alimentation potentielle du futur captage

10.4.1. Pluviométrie efficace, débit de l'écoulement dans l'aquifère la nappe hettangienne

La carte des précipitations efficaces moyennes annuelles de France (1946-1976) par M. LOUVRIER et J.MARGAT(rapport BRGM 83 SGN 003 EAU) indique sur le secteur correspondant à l'aire d'alimentation potentielle du forage F1 estimée à 1,70 km², une moyenne annuelle des lames d'eau écoulée et infiltrée de 560 mm, soit une pluviométrie efficace moyenne annuelle de 17,8 l/s/km².

10.4.2. Aire d'alimentation potentielle

L'aire d'alimentation potentielle du futur captage définie en 2014 pour le pompage en nappe basse sur Fe1 au débit de 200 m³/h, ou 55,6 l/s (cf.annexe 9, extraite du rapport BERGA SUD - Meyrannes-30/167 J 14 046 du 26 août 2014, annexe IV, fig.9) correspond aux affleurements, en rives gauche et droite de la Cèze, des dolomies hettangiennes, et aux alluvions anciennes sus-jacentes dans le secteur de Clairac-Vedel- Gammall . *Elle est ainsi très vulnérable à la pollution.*

Ces affleurements s'étendent sur 1,70 km². Le secteur des alluvions récentes de la Cèze est exclu de cette aire, les tests de pompage sur Fe1 ayant montré l'absence de relation hydraulique entre la nappe alluviale et l'aquifère.

En attribuant à ces terrains un coefficient d'infiltration de 100 % du fait de l'absence d'écoulement superficiel et de la réaction quasi immédiate aux fortes précipitations du niveau statique de la nappe dans l'aquifère hettangien mesuré dans le forage Fe1, cette aire de 1,70 km² ne pourrait engendrer qu'un débit pompé de 30,3 l/s.

Sa superficie apparaît donc trop faible pour expliquer un débit pompé de 230 m³/h et 4 600 m³/j ou 63,9 l/s.

Ce dernier impliquerait alors soit l'extension de l'aire d'alimentation potentielle aux zones où les dolomies sont recouvertes de calcaires argileux sinémuriens, soit la participation des eaux des cours d'eau à l'amont et à distance.

10.5. Suivi effectué au cours des pompages

10.5.1. Niveau d'eau de la Cèze, en amont du point de rejet des eaux pompées

Pendant les quinze premiers jours du suivi, le débit de la Cèze est globalement stable, ne diminuant pas visuellement avec la mise en pompage des nouveaux forages.

Le niveau d'eau de la Cèze remonte d'une dizaine de centimètres avec l'épisode pluvieux du 17/08/22 (cumul d'environ 40 mm), puis entame une légère décrue jusqu'au début du mois de septembre, interrompue par l'épisode pluvieux de faible importance du 27/08/22.

Il baisse d'une dizaine de centimètres en quelques jours, après la fermeture, au début du mois de septembre, du barrage de Sénéchas- à Chambon, à 20 km en amont- qui soutient l'étiage de la Cèze. Mais cette baisse rapide et importante du débit de la Cèze n'est pas observée sur les nouveaux forages.

Ainsi la production des forages au cours des essais est indépendante du débit de la Cèze.

10.5.2. Qualité de l'eau pompée

Température

La température des eaux pompées est restée globalement stable sur toute la période, autour de 17,5 °C, avec des variations quotidiennes à mettre en relation avec l'insolation de la conduite d'alimentation du bac de mesure.

Conductivité

La conductivité des eaux pompées est stable, d'une valeur autour de 350 µS/cm tout au long du pompage, avec des pics au début du suivi, vraisemblablement liés à la turbidité plus importante lors des paliers de débit.

Son augmentation à partir du 01/09/22, jusqu'à 370 µS/cm en fin de pompage est également observée sur les eaux de la Cèze.

Turbidité

Pendant les premières heures de pompage, le 05/08/22, la turbidité des eaux pompées est importante (> 50 NFU).

A la reprise du pompage, le 06/08/22, elle dépasse 200 NFU pendant quelques heures.

Puis, après un jour de pompage, elle baisse très fortement pour passer au-dessous de 10 NFU.

Elle s'accroît le 08/08/22, avec l'augmentation du débit pompé, dépassant alors ponctuellement 50 NFU.

Ses variations au cours de la suite du pompage suivent celles des débits pompés, l'épisode pluvieux du 17/08/22, et potentiellement des phénomènes de débouillage (libération instantanée d'un bouchon d'argile dans le karst).

Elle décroît rapidement à partir du 27/08/22, suite à la baisse des débits pompés, et passe au-dessous de 1 NFU jusqu'à la fin du pompage.

10.5.3. Température, conductivité et turbidité de l'eau de la Cèze

Température

La température de l'eau de la Cèze varie globalement entre 20 °C en période nocturne et 25 °C en période diurne.

Conductivité

Pendant les vingt premiers jours de la période de suivi, la conductivité reste globalement stable, entre 300 et 350 µS/cm, puis à partir de la fin août, suite probablement à la fermeture du barrage de Sénéchas, elle

s'accroît d'environ 50 à 100 $\mu\text{S}/\text{cm}$.

Turbidité

Le suivi de la turbidité des eaux de la Cèze a été réalisé en amont et en aval du point de rejet des eaux pompées. Mais compte tenu de la faible turbidité des eaux rejetées et du risque de vandalisme, les appareils ont été retirés et des mesures manuelles ont été réalisées régulièrement pendant la suite du pompage.

Lors des premiers jours du pompage, les eaux rejetées ne provoquent qu'une très légère augmentation de la turbidité de la Cèze à l'aval immédiat du point de rejet. Puis, avec la baisse régulière de la turbidité des eaux pompées, la différence de turbidité de l'eau de la Cèze entre l'amont et l'aval du rejet est de moins en moins marquée.

Après une quinzaine de jours de pompage, cette différence s'estompe complètement, la turbidité des eaux pompées étant inférieure à celle de la Cèze.

10.6. Relation hydrodynamique de l'aquifère avec la Cèze

Au début du mois de septembre, la fermeture du barrage de Sénéchas assurant le soutien de l'étiage de la Cèze accélère la décrue, le niveau d'eau s'abaissant d'une dizaine de centimètres en quelques jours.

Mais cette baisse rapide et importante du débit de la Cèze n'est pas observée sur les forages du futur captage intercommunal.

Les traceurs ont été injectés le 16 septembre 2022 (cf annexe 6) :

- d'une part à l'emplacement des pertes totales de la Ganière, à 5,6 km au nord-ouest du futur captage ,
- et d'autre part dans la zone de pertes théorique de la Cèze, à 5,75 km à l'ouest /nord-ouest.

Ils n'ont pas été détectés dans les eaux pompées dans les nouveaux forages, surveillés jusqu'au 12 septembre 2022, soit pendant 28 jours.

Ainsi la relation de ces cours d'eau avec le futur captage n'a pas été prouvée. Mais la vitesse de déplacement des traceurs pourrait aussi être inférieure à 200 m/j (5,6 km/28 j), ou les traceurs pourraient emprunter un autre réseau de fissures que celui relié au futur captage.

Cependant les eaux de ces cours d'eau (ou des alluvions de leur nappe d'accompagnement), s'écoulant directement sur les affleurements dolomitiques, participent probablement à l'alimentation de l'aquifère hettangien, sans que leur taux de participation ne puisse être précisé.

En basses eaux sévères, cette participation ne modifierait guère la minéralisation de l'eau de l'aquifère, puisque au droit du futur captage intercommunal, la conductivité de l'eau de la Cèze, entre 300 et 350 $\mu\text{S}/\text{cm}$, est quasi identique à celle de l'aquifère hettangien.

A l'inverse, la Cèze est alors probablement alimentée par l'aquifère dolomitique le long de son cours, ce qu'indique ci-dessous à St Ambroix sa teneur en magnésium, marqueur d'un aquifère dolomitique.

	24/04/12	23/10/12	30/04/13	22/10/13	22/04/14	16/10/14	20/04/15	22/10/15
Mg, mg/l	6,1	8,8	5,91	4,12	9,42	4,54	8,08	9,09

10.7. Récapitulation des résultats

date des pompages d'essais	période hydro-logique	durée (jours)	débit moyen pompé (m^3/h)	rabattement final (m)	température moyenne de l'eau pompée ($^{\circ}\text{C}$)	conductivité moyenne de l'eau pompée ($\mu\text{S}/\text{cm}$ à 20°C)	turbidité finale (NFU)	température de l'eau de la Cèze ($^{\circ}\text{C}$)	conductivité de l'eau de la Cèze ($\mu\text{S}/\text{cm}$ à 20°C)
10 à 12. 03.08	très basses eaux	2,75	192	11,25	13°6	325	6,5	11	90
10 à 14. 08.12	très basses eaux	4	213	8,8	15,4	335	2	20,1	207
5 08 à 12. 09. 22	très basses eaux	38	Fe2 :125 Fe3: 104 229	Fe2 :10,9 Fe3: 10,1	17,5	360	< 1	20 à 25	325 à 400

11. QUALITE DE L'EAU POMPEE

L'eau de l'aquifère hettangien est caractérisée par une conductivité à 20°C de 350 µS/cm, voisine de celle de la Cèze. pendant les vingt premiers jours de la période de suivi des pompages (entre 300 et 350 µS/cm).

Elle est de type bicarbonaté calcique et magnésien, avec une teneur en magnésium de 11,8 mg/l.

L'analyse de première adduction a été effectuée par CARSO- Laboratoires Santé Environnement Hygiène de Lyon, agréé pour les analyses d'eau par le Ministère de la Santé sur le forage Fe2 sur un échantillon d'eau prélevé le 12 septembre 2022 à 10h42, à la fin du pompage de longue durée.

L'eau analysée est conforme aux normes fixées pour les eaux destinées à la consommation humaine selon l'arrêté du 11 janvier 2007. Elle est de très bonne qualité, à l'exception de la détection de bactéries d'origine fécale, qui souligne la forte vulnérabilité de la ressource.

L'analyse indique une température mesurée in situ de 17,1°C, caractérisant une eau souterraine assez profonde, et une faible teneur en oxygène dissous (4,1 mg/l) qui est la marque d'une nappe captive.

Malgré son caractère captif, cette nappe ne présente pas de teneurs excessives en fer et manganèse (moins de 10µg/l).

On note

- un pH mesuré in situ de 7,4 , voisin de la neutralité.
 - un titre hydrotimétrique moyen (16,76 d°TH),
un teneur en magnésium de 11,8 mg/l,
 - une conductivité de 361 µS/cm à 25 °C exprimant une minéralisation moyenne à faible, probablement de type bicarbonaté calcique et magnésien, eu égard à la nature minéralogique de l'aquifère.
 - la quasi absence de nitrates (2,3 mg/l), l'absence des autres composés azotés (ammonium, nitrites), de pesticides et de composés organiques,
 - une assez faible teneur en chlorures (5,7 mg/l), peu de sodium (7,4 mg/l), et de sulfates (47 mg/l).
 - la présence de baryum (0,075 mg/l), de bore (0,019 mg/l) et de zinc (0,014 mg/l).
 - une teneur assez faible en fluorures (0,08 mg/l).
 - la présence d'aluminium (12 µg/l), probablement liée à la présence d'argile dans les fissures de l'aquifère
- Elle est dépourvue de matières en suspension, sa turbidité est faible (0,32 NFU).

Concernant la radioactivité de l'eau, son activité alpha totale inférieure à 0,02 Bq/l et son activité bêta totale de 0,03 Bq/l, sont au-dessous des valeurs guides.

12. SOURCES DE POLLUTION POTENTIELLE PONCTUELLES

Les sources de pollution potentielle ponctuelles inventoriées par le bureau d'études BERGA SUD en 2014 à l'intérieur d'une zone correspondant à l'aire d'alimentation potentielle minimale du futur captage (cf. annexe 8), sont en s'éloignant de celui-ci :

- au nord-est,
+ à 75 m, un stockage de bouteilles de chlore,
- au nord-ouest,
+ à 200 m, une cuve de gas-oil et une cuve d'émulsion,
+ à 700 m, un poste de relevage d'eaux usées,
+ à 850 m, une casse de véhicules,
- au sud-est,
+ à 300 m, un stockage de matériaux inertes.

13. TRAITEMENT DE L'EAU

A part le nécessaire traitement de désinfection préventif, j'ai noté qu'on prévoit l'installation d'un filtre à sable, compte-tenu de la turbidité de l'eau pompée pouvant atteindre 6,5 NFU.

14. PERIMETRE DE PROTECTION IMMEDIATE (PPI)

Le futur captage intercommunal se trouvant en limite de zone inondable, la hauteur des tubages des forages doit être prolongée à 0,5 m au- dessus de la cote des plus hautes eaux de la Cèze.

Des remblais inertes sont à amener autour des forages pour relever de 0,5 m le niveau du sol.

Les eaux de surface doivent être détournées latéralement de cet aménagement.

Pour chacun des trois forages du futur captage :

- placer la tête de forage à l'intérieur d'un abri en maçonnerie complètement fermé, à toit amovible pour le montage/démontage de la pompe, et à porte métallique fermée à clef, pour interdire l'accès aux personnes et aux animaux,
- réaliser une dalle en ciment à pente radiale de 4m x 4m autour de la tête, pour éviter l'infiltration au droit de l'ouvrage et à ses abords immédiats,
- installer un robinet de prélèvement et un compteur,
- équiper le forage d'un enregistreur du niveau de la nappe,
- créer une double ventilation de l'abri.

Le PPI du futur captage jouxtera à l'est celui du puits communal de Meyrannes, et s'étendra sur une surface d'environ 1 500 m² (54 m x 30 m) centrée sur les forages (cf. annexe 2).

Il sera matérialisé par une clôture grillagée à mailles carrées de 2 m de hauteur minimum, incluant un portail de dimensions permettant l'accès d'engins de manutention des pompes ou de forages.

L'espace du PPI doit être maintenu propre, régulièrement et débroussaillé et ne présenter aucune aire de stagnation d'eau de surface.

Sont strictement interdits

- tout dépôt, installation, ou activité autres que strictement nécessaires à l'exploitation et à l'entretien des forages,
- l'accès des véhicules, sauf nécessité de service impérative.

Le PPI situé à l'intérieur de la parcelle cadastrale C/1 401, en sera détaché et fera l'objet d'une nouvelle inscription cadastrale.

15. PERIMETRE DE PROTECTION RAPPROCHEE (PPR)

Les calcaires marneux sinémuriens qui maintiennent la nappe en charge la rende a priori peu vulnérable à la pollution localement.

Cependant la présence d'une très faible contamination bactériologique révélée par l'analyse de première adduction est à mettre en relation avec les petites venues d'eau (moins de 5 m³/h) rencontrées dans ces terrains.

Pour s'en prémunir, un PPR sera mis en œuvre pour assurer un temps de transfert dans le petit aquifère sus-jacent à l'aquifère hettangien, de 50 jours à l'amont du forage.

Le faible débit peut être mis en relation avec une vitesse de circulation de l'ordre de 3,5 m/j.

Le rayon d'influence correspondant pour les 20 heures quotidiennes d'exploitation du forage est de 175 m.

Le PPR s'étendra :

- à 175 m à l'amont hydraulique, et à 100 m à l'aval, avec extension jusqu'aux limites des parcelles concernées,
 - de part et d'autre d'un tronçon de 300 m de la route RD 51 incluant l'extrémité sud-est de la petite zone urbanisée du hameau de Clairac (cf. annexe 3).
- Son aire est d'environ 65 000 m².

15.1. Localisation cadastrale

Le PPR s'étendra sur les parcelles suivantes de la section cadastrale C de la commune de Meyrannes :

- au sud-ouest de la route CD 51

1237 à 1239, 1241, 1244, 1245, 1247, 1389, 1393, 1395, 1399, 1401, 1405, 1407, 1411.

Ces parcelles sont situées en tout ou partie en zone inondable (cf. PPRI de Meyrannes).

- au nord-est de la route CD 51 :

1069, 1072, 1073, 1075 à 1077, 1079 à 1084, 1387, 1391, 1409, 1419, 1519 à 1523, 1640, 1641.

15.2. Mesures de protection

La totalité de l'emprise du PPR devra constituer une zone spécifique de protection de captage public d'eau potable dans le POS (ou PLU) communal de Meyrannes.

Interdictions

A l'intérieur de ce périmètre, seront interdits :

- les forages ou puits privés non destinés à l'alimentation en eau potable publique,
- l'installation de dépôts d'ordures ménagères, d'immondices, de détritiques, de fumiers, de produits radioactifs, et de tous les produits et matières susceptibles d'altérer la qualité des eaux,
- l'ouverture et exploitation de carrières et de gravières,
- la construction d'installations d'assainissement collectif ou non collectif,
- le stockage ou l'épandage de tous produits ou substances reconnues toxiques destinées à la fertilisation des sols ou à la lutte contre les ennemis des cultures,
- le parage des animaux (avec apport de nourriture)
- l'implantation d'ouvrages de transport d'eaux usées d'origine domestique ou industrielle, qu'elles soient brutes ou épurées,
- l'implantation de canalisations d'hydrocarbures liquides ou de tous autres produits liquides connus toxiques,
- les installations de stockages d'hydrocarbures liquides, qu'elles soient ou non déjà soumises aux formalités réglementaires de déclaration ou autorisation en application de la réglementation en vigueur, et que ces stockages soient prévus enterrés, à l'air libre, ou à l'intérieur d'un bâtiment,
- l'implantation ou la construction de manufactures, ateliers, usines, magasins, chantiers et de tous établissements industriels, commerciaux ou agricoles, qu'ils relèvent ou non de la législation sur les établissements classés.

Réglementations

- concernant les sources de pollution inventoriées, situées :
 - + à 75 m au nord-est, un stockage de bouteilles de chlore,
 - + à 200 m, au nord-ouest, en limite de PPR/PPE une cuve de gas-oil et une cuve d'émulsion, on vérifiera leur conformité avec la réglementation en vigueur, et on neutralisera tout risque d'infiltration.
- les stockages d'hydrocarbures existants devront être conformes aux règles ICPE si celles-ci les concernent; en toutes circonstances, ils seront conformes à l'arrêté du 1^{er} juillet 2004 et doivent :
 - + se présenter en cuves aériennes permettant un contrôle visuel de leur état, équipées de sol étanche et de murs de rétention assurant de récupérer ces produits pour empêcher leur infiltration vers l'aquifère,
 - + faire l'objet d'un contrôle d'étanchéité lors de leur mise en place.
- les aires de stationnement devront être imperméabilisées,
- concernant les aires de lavage de véhicules, les eaux émises devront être récupérées dans un bassin de stockage en vue d'être collectées et transférées vers un centre de traitement adapté,
- les activités artisanales et industrielles ne seront tolérées que sous condition d'absence d'eaux résiduelles ou d'effluents industriels, ou de raccordement à un réseau d'assainissement collectif,
- les assainissements autonomes doivent être en conformité avec la réglementation en vigueur,

- concernant les puits, forages ou sondages existants :
 - + leur inventaire sera effectué,
 - + les puits ou forages exploités devront, pour éviter d'être des points de pollution potentielle de la nappe, faire l'objet d'aménagements permettant de les mettre à l'abri de la percolation de substances polluantes et d'eaux d'inondation vers les eaux souterraines, conformément à la norme AFNOR NF X d'avril 2007,
 - + il en sera de même des autres puits, forages ou des sondages, s'ils sont conservés comme piézomètres,
 - + les puits, forages ou sondages abandonnés devront être colmatés avec un matériau inerte conformément à la norme AFNOR NF X d'avril 2007,
- les fossés de la route RD 51 devront évacuer efficacement les eaux de ruissellement,
- les fouilles et les sondages mécaniques ou à la pelleuse seront permis s'ils ont pour objet une reconnaissance du sous-sol et s'ils sont rebouchés avec le matériau extrait compacté,
- l'utilisation de fertilisants, engrais chimiques, effluents d'élevage, devra être conforme au code des bonnes pratiques agricoles (cf. arrêté ministériel du 22 novembre 1993 publié au "Journal Officiel" du 5 janvier 1994),
- les pacages actuels devront rester en l'état,
- concernant les aires de lavage de véhicules, les eaux émises devront être récupérées dans un bassin de stockage en vue d'être collectées et transférées vers un centre de traitement adapté.
- les activités artisanales et industrielles ne seront tolérées que sous condition d'absence d'eaux résiduelles ou d'effluents industriels, ou de raccordement à un réseau d'assainissement collectif,
- *toute activité nouvelle devra prendre en compte la protection des eaux souterraines dans le cadre de la réglementation applicable à chaque projet,*
- *tout dossier relatif à des projets, installations, activités ou travaux, visant notamment la création ou la modification de voies de communication, ainsi que leurs conditions d'utilisation, devra comporter des éléments d'appréciation des risques éventuels de transfert de polluants vers les eaux souterraines.*

D'une manière générale, on réglementera toute activité ou tout fait susceptible de porter atteinte directement ou indirectement à la qualité des eaux souterraines et superficielles.

16. PERIMETRE DE PROTECTION ELOIGNEE (PPE)

L'assurance de la pérennité de l'important débit capté dans l'aquifère hettangien, nécessite de protéger l'exploitation de l'aquifère dans un rayon de 1 000 m autour du captage intercommunal impliquant une aire de 3,1 km², incluant l'aire d'alimentation potentielle du futur captage définie en 2014 par BERGA Sud (1,7 km²) et son extension à des zones où les dolomies sont recouvertes de calcaires argileux sinémuriens, notamment.

Ce PPE circulaire se répartit de part et d'autre d'un tronçon de 2 km du cours de la Cèze, de l'amont du hameau de Clairac à l'aval de Gammal (cf. annexe 4).

Sa mise en œuvre visera essentiellement la conservation du débit capté.

Ainsi, à l'intérieur de celui-ci, les forages seront réglementés : on veillera expressément à ce que tout nouveau forage profond (de plus de 50 m de profondeur) ne soit utilisé qu'à usage strictement domestique.

Les autres prescriptions dans un PPE ne peuvent pas être plus restrictives que la réglementation qui s'applique sur l'ensemble du territoire national.

A l'inverse une application stricte de cette réglementation est exigée, avec pour but :

- d'une part, de conserver l'intégrité de l'aquifère et de sa protection naturelle par rapport aux travaux d'excavation,
- d'autre part, d'éviter la mise en relation de l'eau souterraine avec toute source de pollution potentielle.

Les puits ou forages exploités devront, pour éviter d'être des points de pollution potentielle de la nappe, faire l'objet des mêmes aménagements que dans le PPR, permettant de les mettre à l'abri des infiltrations polluantes.

Il en sera de même des autres puits ou forages existants s'ils sont conservés comme piézomètres. Les puits ou forages abandonnés devront être remblayés suivant les règles en vigueur.

Tout nouveau puits ou forage devra expressément être déclaré, réalisé selon les règles de l'art, et assujéti à l'évaluation de son impact quantitatif sur la ressource exploitée par le futur captage intercommunal.

Concernant les sources de pollution inventoriées à l'intérieur du PPE, au nord-ouest du futur captage :

- à 700 m, le poste de relevage d'eaux usées : la régularité de son fonctionnement devra être contrôlée,
- à 850 m, la casse de véhicules : les eaux issues de cette installation devront être récupérées dans un bassin de stockage en vue d'être collectées et transférées vers un centre de traitement adapté,
- à 300 m, le stockage de matériaux inertes ne devra expressément recevoir aucun autre déchet ou produit.

Un plan ORSEC pollution est à prévoir concernant les routes départementales RD 51 et D 130 qui traversent le PPE sur respectivement 2 et 1,4 km.

17. AUTRES MESURES DE PROTECTION

A titre de précaution, le taux d'abattement de pollution de la station d'épuration des eaux usées de Bessèges devra être maximal.

Le futur captage sera ajouté à la liste des captages à surveiller dans le plan ORSEC pollution accidentelle de la Cèze et de ses affluents en amont de Meyrannes.

18. AVIS DE L'HYDROGEOLOGUE AGREE

Considérant que :

1/ Les communes de Meyrannes, Molières-sur-Cèze, Saint-Ambroix, St-Victor-de-Malcap, Les Mages et St Jean de Valérisclé, dont la population totale dépasse 9 000 habitants en 2015, exploitent actuellement, la nappe alluviale de la Cèze, qui présente l'inconvénient majeur d'être défaillante en été.

Il est ainsi envisagé une alimentation en eau potable publique à partir d'une autre ressource en eau souterraine de bonne qualité et consistante en toutes saisons, contenue dans l'aquifère hettangien calcaréo-dolomitique karstique reconnu en profondeur par les 3 forages Fe1, Fe2 et Fe3 du futur captage intercommunal à Meyrannes,

2/ L'objectif est de pomper sur chacun des deux ouvrages Fe2 et Fe3 distants entre eux de 23 m, et situés chacun à 16 m du forage Fe1, un débit équivalent (environ 125 m³/h), pour obtenir un débit cumulé d'environ 250 m³/h et 5 000 m³/j .

Le volume extrait des deux forages sur près de 38 jours du 05/08/2022 au 12/09/2022 en période de basses eaux sévères est de :

Fe2 : 113 596 m³, soit une moyenne de 2 989 m³/j et 124,5 m³/h,

Fe3 : 94 878 m³, soit une moyenne de 2 497 m³/j et 104 m³/h.

3/ Les suivis piézométriques mis en place pour les essais n'ont pas mis en évidence d'effet à distance (2,6 à 3,2 km) du pompage.

4/ L'assurance de la pérennité de l'important débit capté dans l'aquifère hettangien, nécessite de protéger l'exploitation de l'aquifère dans un rayon de 1 000 m autour du captage intercommunal, soit sur une surface incluant l'aire d'alimentation potentielle minimale très vulnérable à la pollution définie en 2014.

5/ L'analyse de première adduction réalisée à la fin des pompages aux débits finaux de 110 et 80 m³/h révèle une eau captée de très bonne qualité, à l'exception de la présence faible de bactéries d'origine fécale, ce qui souligne la forte vulnérabilité locale de la ressource et nécessite un traitement bactériologique de l'eau pompée avant distribution et la mise en place du périmètre de protection rapproché.

6/ Les eaux de la Cèze et de la Ganière s'écoulant directement sur les affleurements calcaires hettangiens, participent a priori à l'alimentation de l'aquifère considéré, sans que leur taux de participation ne puisse être défini. Cependant j'ai noté que :

- au droit du futur captage intercommunal, en nappe très basse:

- + le 10 avril 2008, l'indépendance hydrodynamique entre l'aquifère dolomitique, la nappe alluviale de la Cèze et la Cèze,

+ au début du mois de septembre 2022, l'absence d'influence sur le futur captage de la décrue de la Cèze faisant suite à la fermeture du barrage de Sénéchas, qui soutient son étiage,
 - à l'amont du futur captage, du 16 août au 12 septembre 2022, l'absence de relation du futur captage avec les pertes de la Cèze et de la Ganière.

- quoiqu'il en soit, la participation éventuelle de ces cours d'eau, en basses eaux sévères, à l'alimentation de l'aquifère hettangien ne modifierait guère la composition de l'eau de ce dernier.
 En effet, la conductivité de l'eau de la Cèze au droit du futur captage est quasi identique à celle de l'eau de cet aquifère. La Cèze est alors probablement alimentée par l'aquifère hettangien en amont des pertes ci-dessus, ce que confirme sa teneur en magnésium, marqueur d'un aquifère dolomitique.

A condition

- de mettre en conformité à un taux de 75% le rendement des réseaux d'adduction d'eau potable des communes concernées,
- de respecter les mesures de protection définies ci-dessus,
- d'éviter tout démarrage brutal des pompes qui aurait pour conséquence l'entraînement des particules fines contenue dans l'aquifère hettangien et de prévoir une filtration de l'eau pompée en cas de turbidité excessive de celle-ci en période de hautes eaux,
- d'assurer un traitement bactériologique de l'eau pompée avant distribution,

je donne un avis favorable à l'exploitation du futur captage intercommunal dit "forage de Clairac"

au lieu-dit Vedel/Clairac, constitué par les forages F1, F2, Fe3, et s'adressant à l'aquifère karstique calcaréodolomitique hettangien,

-pour satisfaire les besoins en eau destinée à la consommation humaine des communes de Meyrannes, Molières-sur-Cèze, Saint-Ambroix, St-Victor-de-Malcapet Les Mages, et St Jean de Valérisclé, soit une population totale de plus de 9 000 habitants (9 062 habitants en 2015),

-à hauteur d'un débit maximum de 230 m³/h et 4 600 m³/j et d'un volume annuel maximum de 1 679 000 m³/an, répartis entre :

- +le forage Fe2, à raison de 125 m³/h, pendant 20 h par jour, soit 2 500 m³/j
- +et le forage Fe3, à raison de 105 m³/h, pendant 20 h par jour, soit 2 100 m³/j,

- avec un arrêt quotidien des pompes pendant 4 heures, nécessaire pour assurer la reprise du niveau de l'eau dans l'aquifère entre deux pompages quotidiens successifs,

- le forage Fe1 étant utilisé en secours en cas d'incident survenant sur l'un de ces deux forages,

Un système de comptage adapté permettra de vérifier en permanence la valeur des débits prélevés, conformément à l'article 214-8 du Code de l'Environnement et les dossiers de ces mesures seront conservés pendant 3 ans par l'exploitant et tenus à disposition de l'autorité administrative.

Un suivi piézométrique sera effectué au droit de chacun des 3 forages.

Sous réserve

- de la compatibilité de ces débits avec les dispositions du Code de l'Environnement qui visent à limiter l'impact des prélèvements sur le Milieu Naturel.

A SAINT- PAUL- ET VALMALLE, le 10 novembre 2022

Jacques CORNET

hydrogéologue agréé en matière d'hygiène publique
 par le Ministère chargé de la Santé
 pour le département du Gard

ANNEXES

Annexe 1. Situation sur fond topographique IGN agrandi au 1/12 500^e).

Annexe 2. Périmètre de protection immédiate (fond cadastral édition au 1 /2 500^e).

Annexe 3. Périmètre de protection rapprochée (fond cadastral édition au 1 /2 500^e).

Annexe 4. Périmètre de protection éloignée (fond topographique IGN au 1 /25 000^e).

Annexe 5. Coupe géologique et technique des forages.

Annexe 6. Localisation des suivis piézométriques et des traçages.

Annexe 7. Besoins en eau des communes de Meyrannes, Molières-sur-Cèze, Saint-Ambroix, St-Victor-de-Malcapet Les Mages et St Jean de Valériscle.

Annexe 8. Inventaire des sources de pollution potentielles ponctuelles.

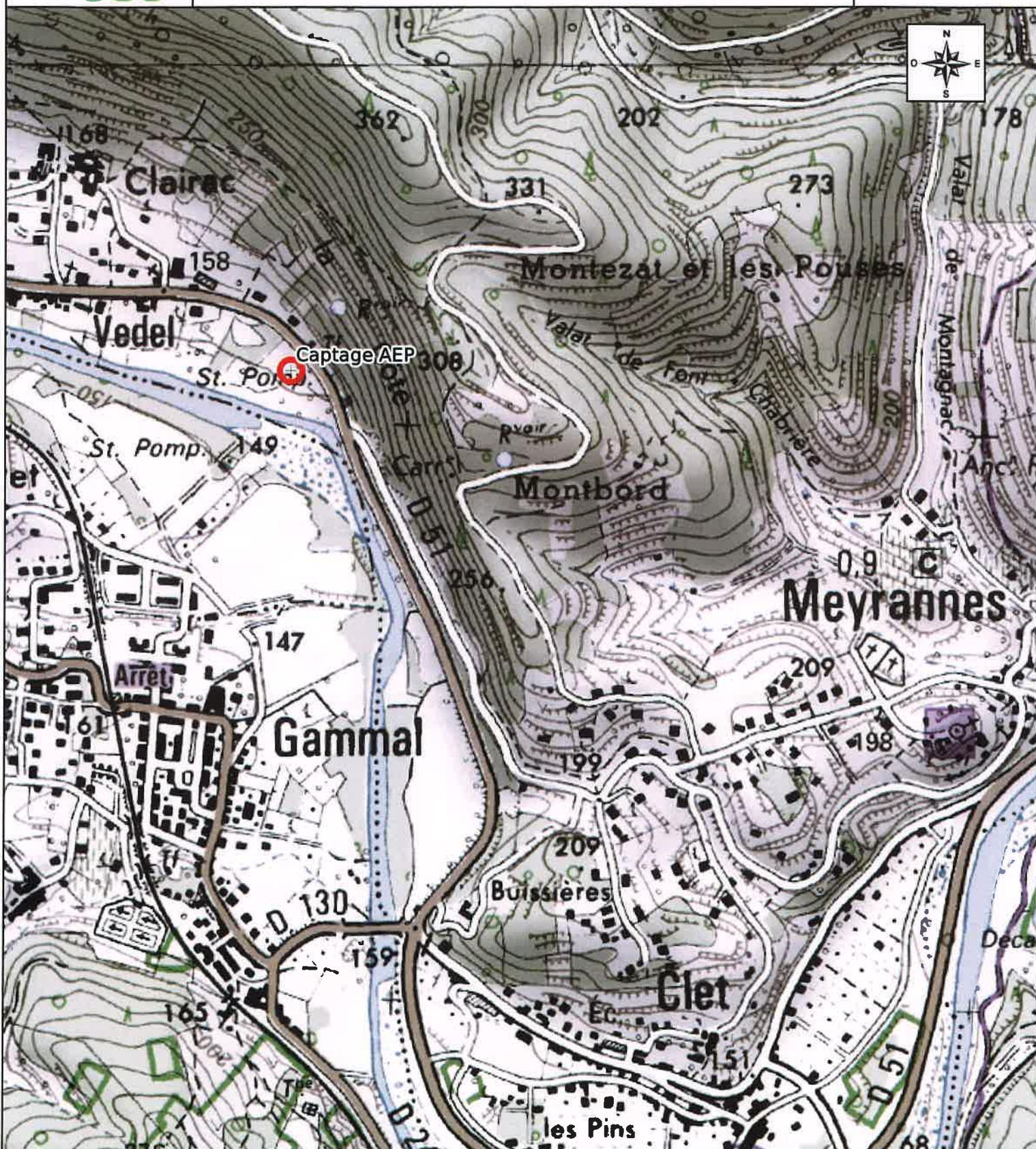
Annexe 9. Aire d'alimentation potentielle minimale.

ANNEXE 1

FUTUR CAPTAGE INTERCOMMUNAL DIT "FORAGE DE CLAIRAC" POUR LA CONSOMMATION HUMAINE SITUE SUR LA COMMUNE DE MEYRANNES (30)

Situation sur fond topographique IGN agrandi au 1/12 500^e

(Les 3 forages Fe1, Fe2 et Fe3 sont respectivement à 45 m au SSE, 59 m au SE, et 55 m au SSE
du " Captage de Vedel /Clairac ")



EXTRAIT DES FONDS TOPOGRAPHIQUES IGN NUMERISÉS AU 1/25 000
- AGRANDISSEMENT AU 1/12 500 -



Captage AEP Vedel/Clairac

0 250 500 m

ANNEXE 2

FUTUR CAPTAGE INTERCOMMUNAL DIT "FORAGE DE CLAIRAC" POUR LA CONSOMMATION HUMAINE SITUE SUR LA COMMUNE DE MEYRANNES (30)

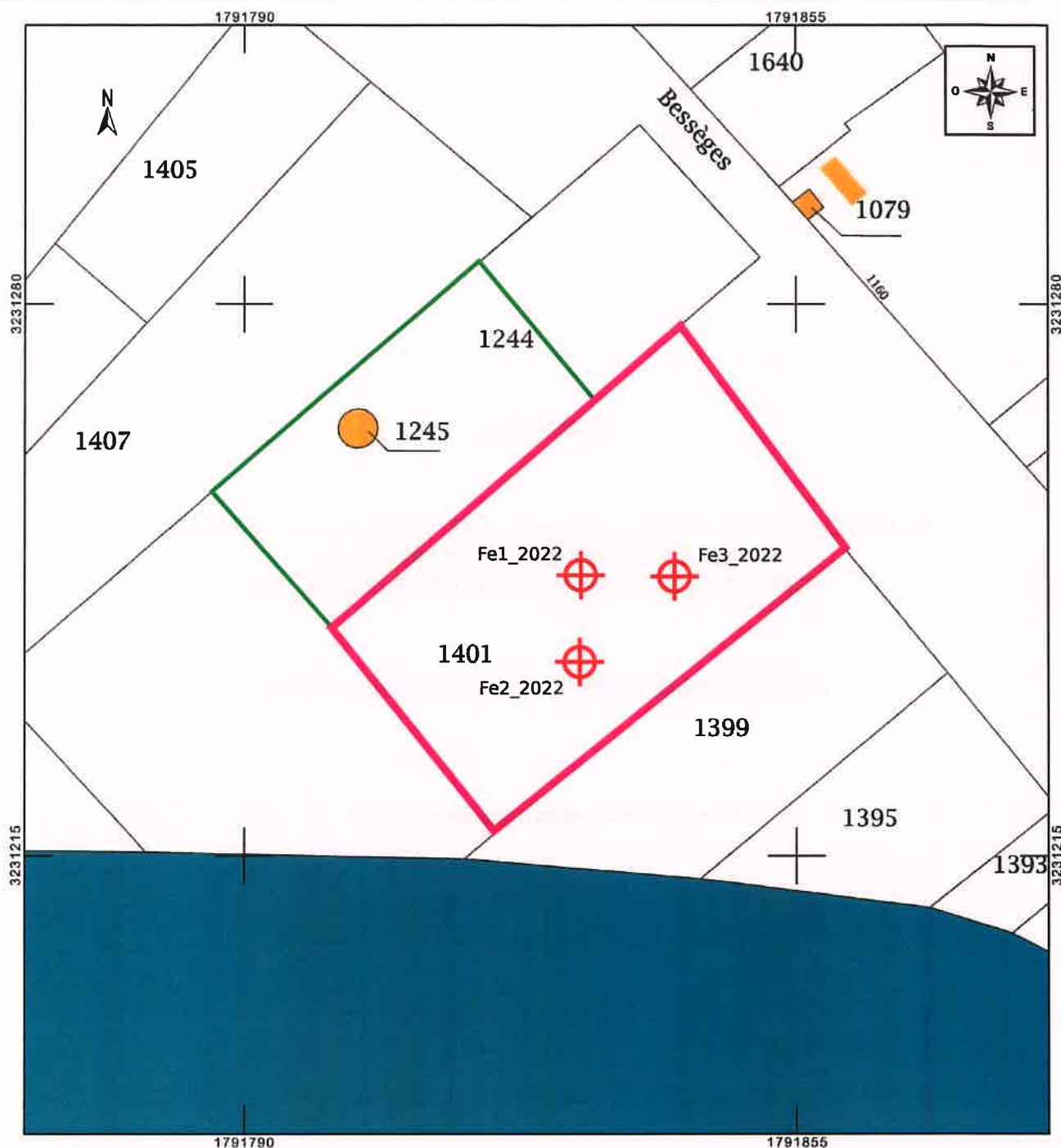
PERIMETRE DE PROTECTION IMMEDIATE (PPI)

Fond cadastral édition agrandie au 1/650^e

LEGENDE

Le captage comprend 3 forages groupés Fe1, Fe2 et Fe3

 PPI



EXTRAIT DU PLAN CADASTRAL DE MEYRANNES AU 1/650

Source : Direction Générale des Finances Publiques - Cadastre ; mise à jour 16/11/2022



Nouveau forage d'exploitation



PPI du puits de Vedel

0 65 m

ANNEXE 3

**FUTUR CAPTAGE INTERCOMMUNAL DIT "FORAGE DE CLAIRAC"
POUR LA CONSOMMATION HUMAINE
SITUE SUR LA COMMUNE DE MEYRANNES (30)**

PERIMETRE DE PROTECTION RAPPROCHEE (PPR)

Fond cadastral édition au 1 /2500^e

LEGENDE

 PPR

DIRECTION GÉNÉRALE DES
FINANCES PUBLIQUES
EXTRAIT DU PLAN CADASTRAL

Département :
GARD

Commune :
MEYRANES

Section : C
Feuille : 000 C 03

Échelle d'origine : 1/2000
Échelle d'édition : 1/2500

Date d'édition : 23/11/2022
(fuseau horaire de Paris)

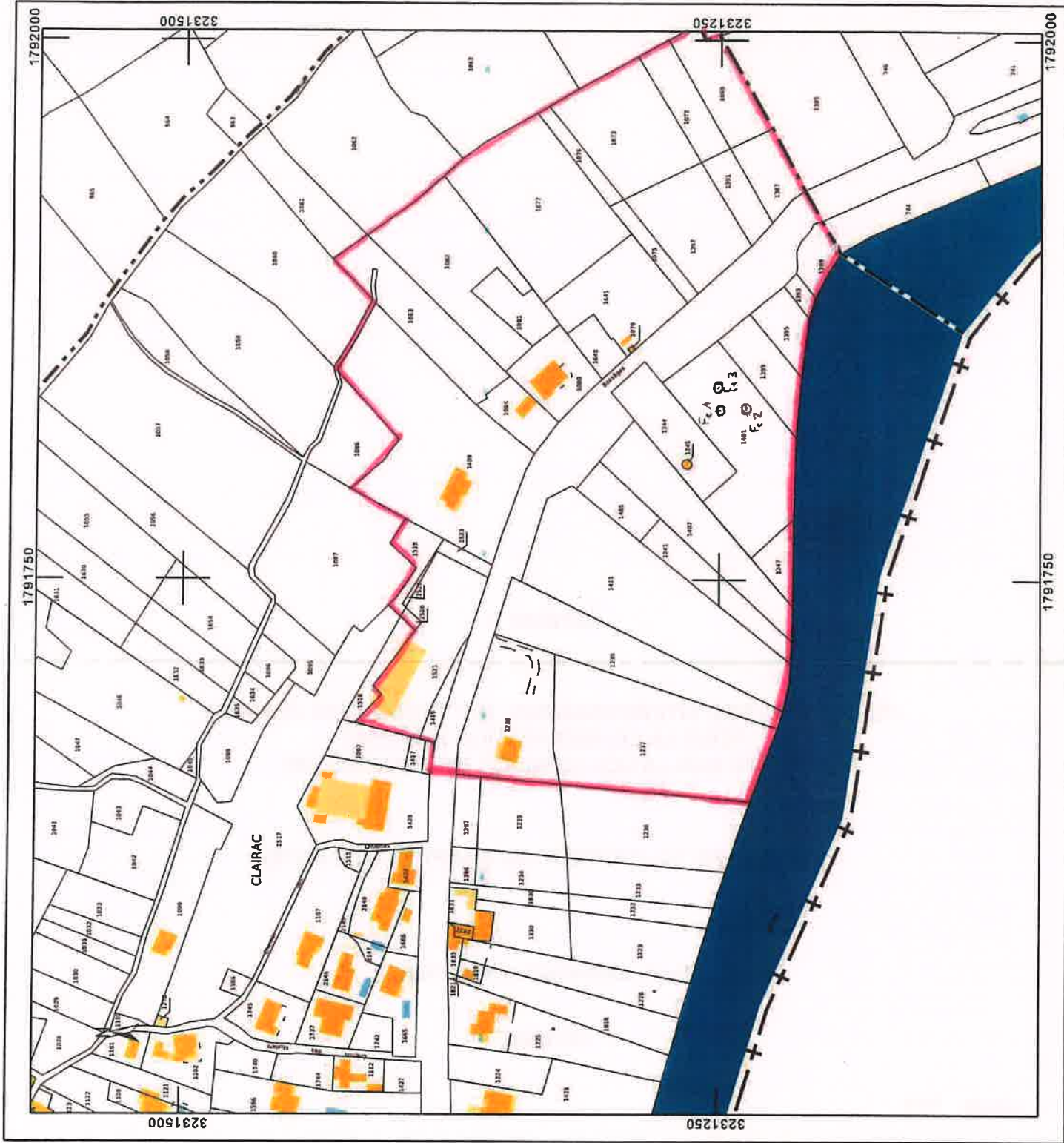
Coordonnées en projection : RGF93CC44

Le plan visualisé sur cet extrait est géré par le centre
des Impôts foncier suivant :

ALES
CENTRE DES FINANCES PUBLIQUES DE SAINT
PRIVAT DES VIEUX 30340
30340 SAINT PRIVAT DES VIEUX
tél. 04.66.78.45.45 - fax 04.66.87.42.89
cdif.nîmes@dgfip.finances.gouv.fr

Cet extrait de plan vous est délivré par :

cadastre.gouv.fr
©2022 Direction Générale des Finances Publiques



ANNEXE 4

**FUTUR CAPTAGE INTERCOMMUNAL DIT "FORAGE DE CLAIRAC"
POUR LA CONSOMMATION HUMAINE
SITUE SUR LA COMMUNE DE MEYRANNES (30)**

PERIMETRE DE PROTECTION ELOIGNEE (PPE)

Fond topographique IGN au 1 /25 000^e

LEGENDE

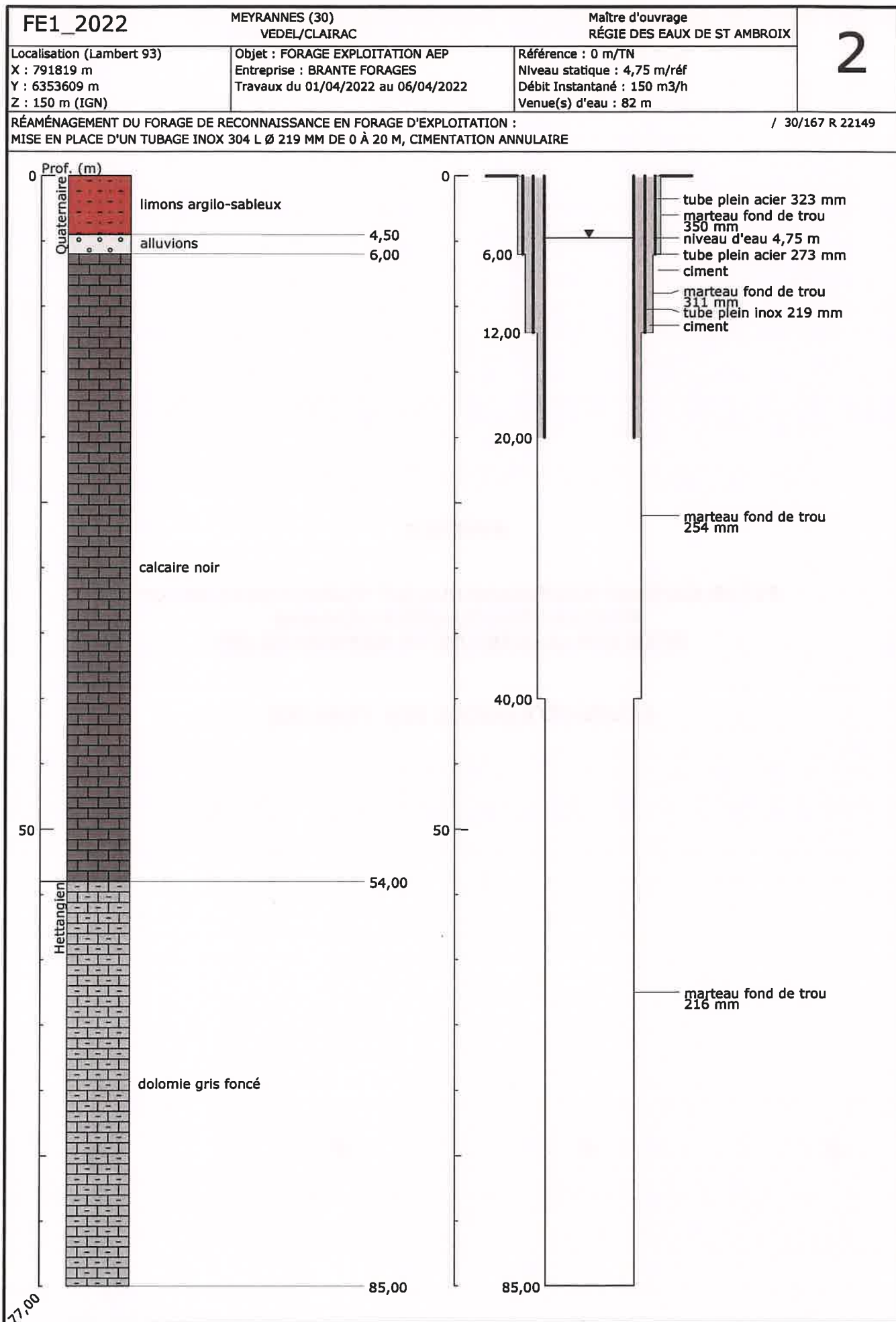
 PPE



ANNEXE 5

**FUTUR CAPTAGE INTERCOMMUNAL DIT "FORAGE DE CLAIRAC"
POUR LA CONSOMMATION HUMAINE
SITUE SUR LA COMMUNE DE MEYRANNES (30)**

COUPE GEOLOGIQUE DES FORAGES



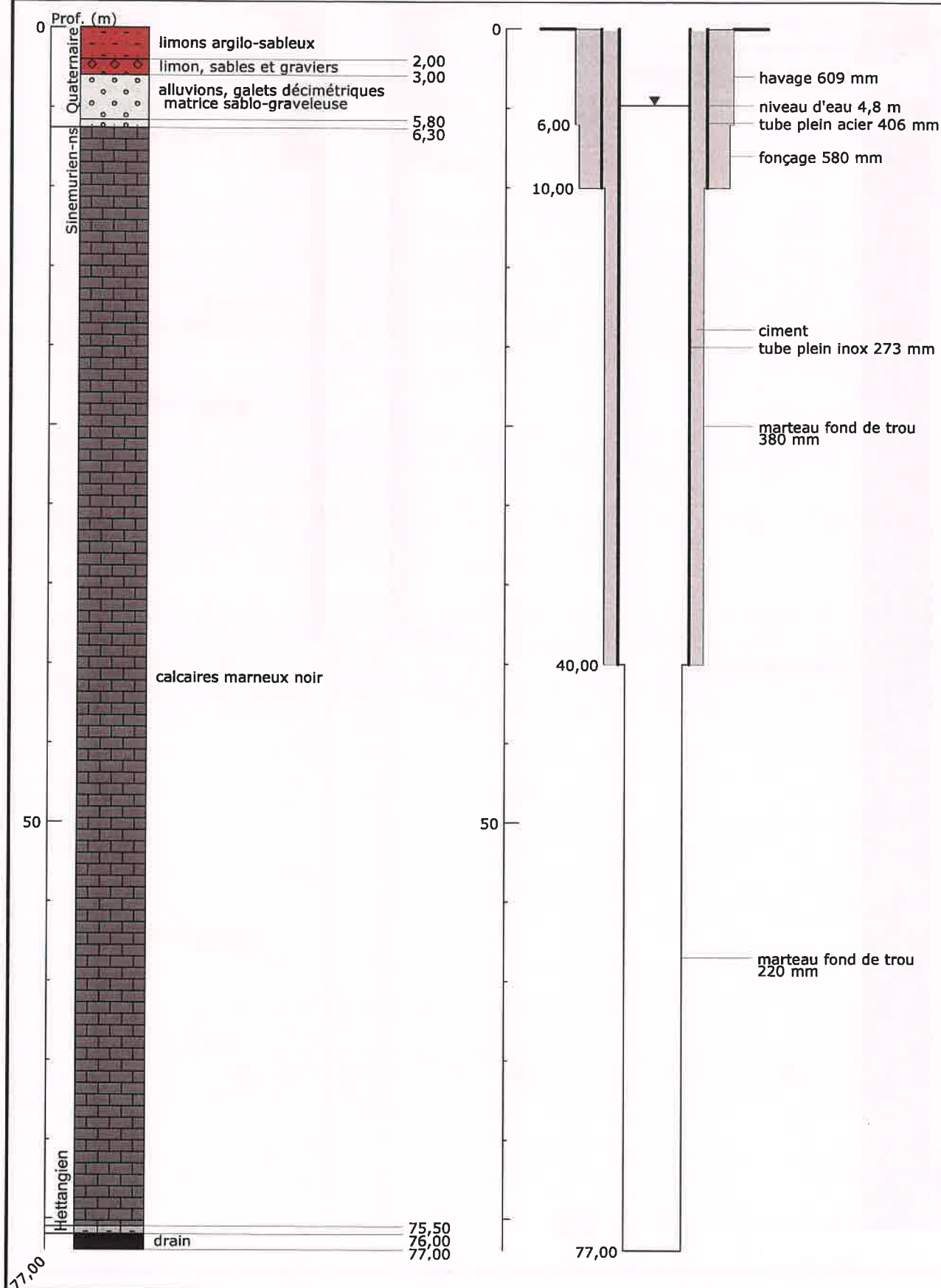
FE2_2022

MEYRANNES (30)
VEDEL/CLAIRACMaître d'ouvrage
RÉGIE DES EAUX DE ST AMBROIX

3

Localisation (Lambert 93)
X : 791818 m
Y : 6353604 m
Z : 150 m (IGN)Objet : FORAGE EXPLOITATION AEP
Entreprise : BRANTE FORAGES
Travaux du 04/11/2021 au 12/01/2022Référence : 0 m/TN
Niveau statique : 4,8 m/réf
Débit Instantané : 200 m³/h
Venue(s) d'eau : 76 mZONE FRACTURÉE A 25-27, 54 ET 62-64 M AVEC LEGERE VENUES D'EAU
DRAIN PRINCIPAL ENTRE 76 ET 77 M, DÉBIT AIR-LIFT > 200 M³/H

/ 30/167 R 22149



FE3_2022

MEYRANNES (30)
VEDEL/CLAIRACMaître d'ouvrage
RÉGIE DES EAUX DE ST AMBROIX

4

Localisation (Lambert 93)

X : 791827 m

Y : 6353610 m

Z : 150 m (IGN)

Objet : FORAGE EXPLOITATION AEP

Entreprise : BRANTE FORAGES

Travaux du 04/11/2021 au 24/01/2022

Référence : 0 m/TN

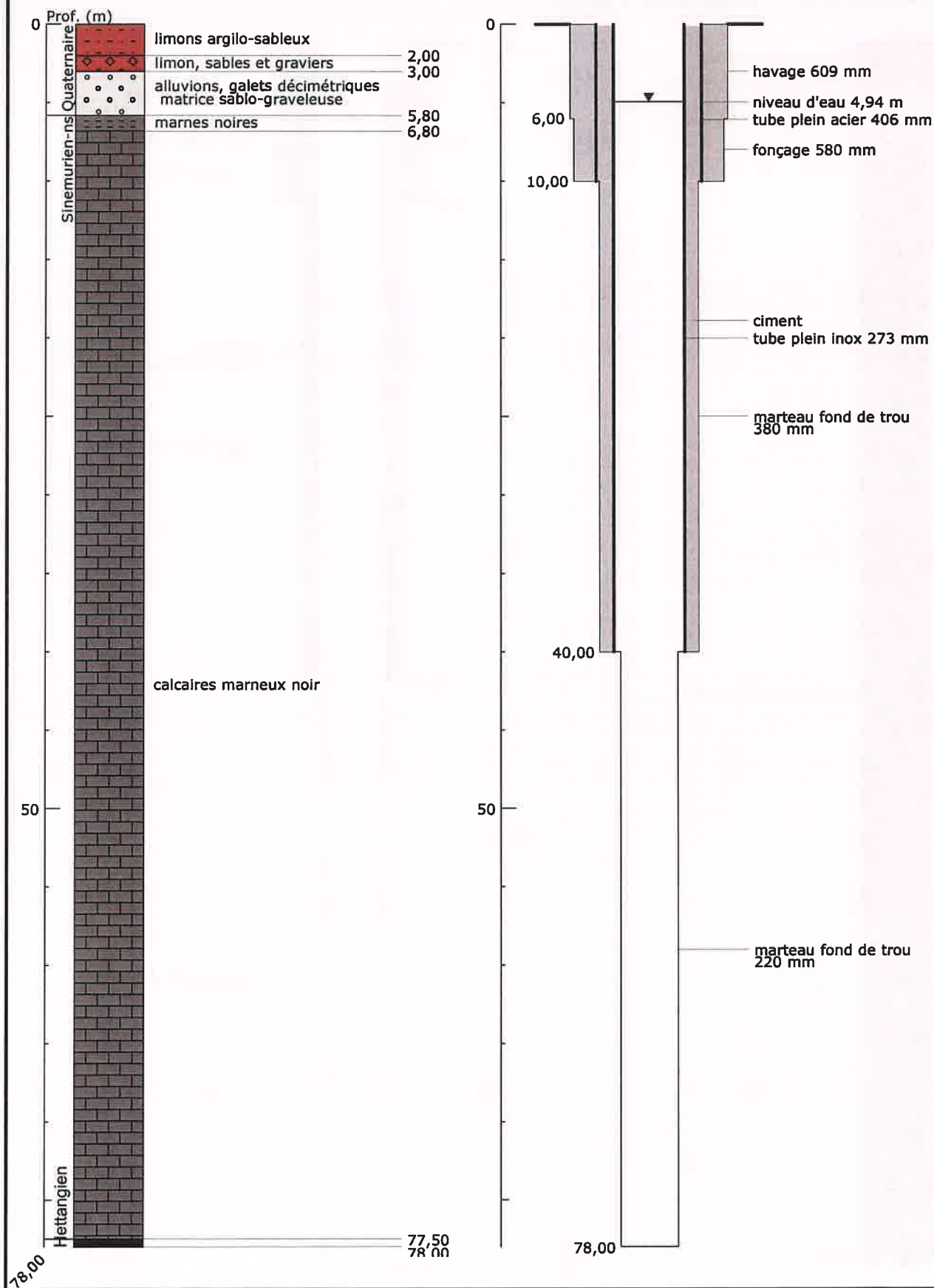
Niveau statique : 4,94 m/réf

Débit Instantané : 200 m3/h

Venue(s) d'eau : 77,5 m

ZONE FRACTURÉE A 23 ET 66-69 M AVEC LEGERES VENUES D'EAU
DRAIN PRINCIPAL ENTRE 77,5 ET 78 M, DÉBIT AIR-LIFT > 200 M3/H

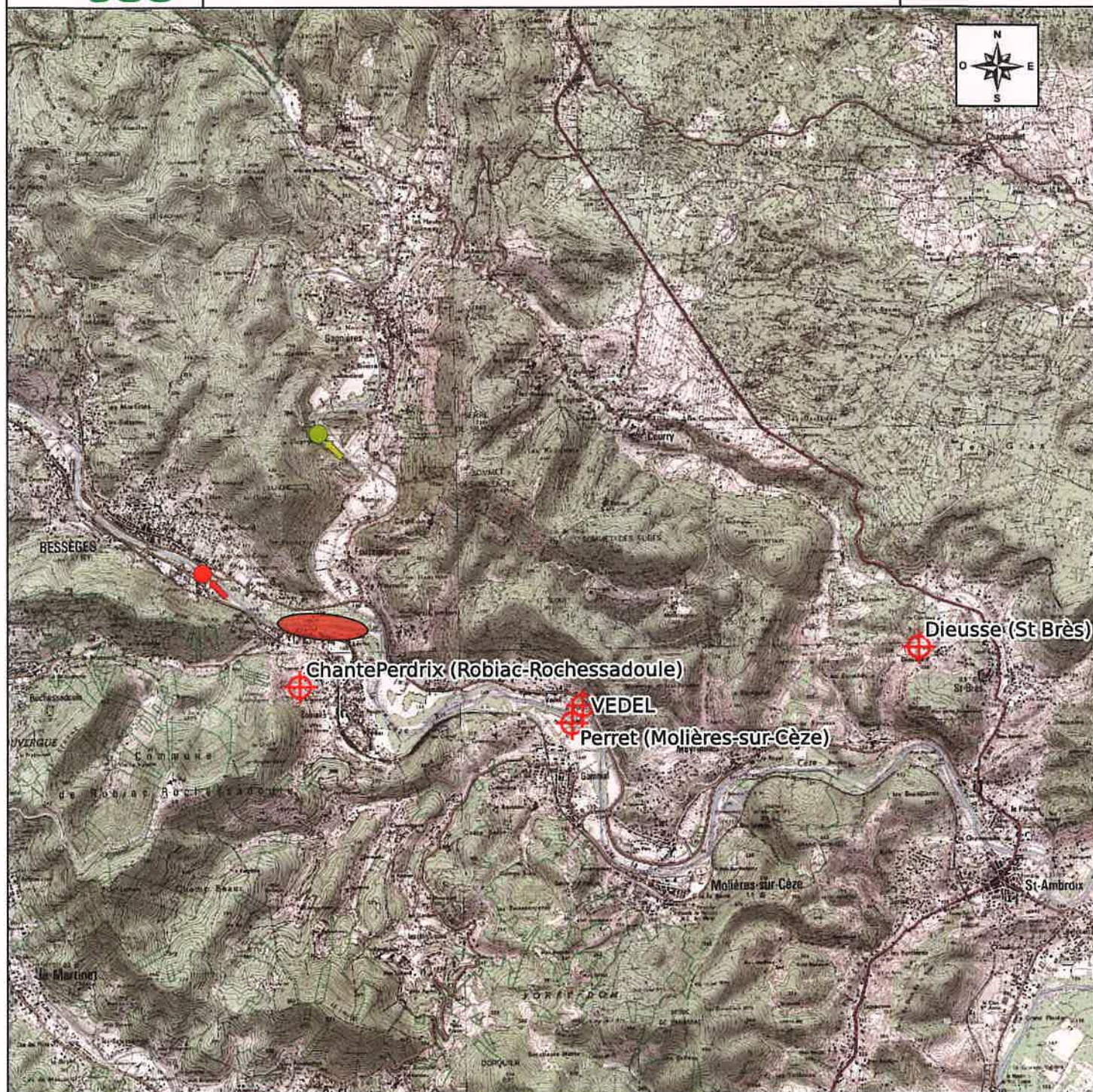
/ 30/167 R 22149



ANNEXE 6

**FUTUR CAPTAGE INTERCOMMUNAL DIT "FORAGE DE CLAIRAC"
POUR LA CONSOMMATION HUMAINE
SITUE SUR LA COMMUNE DE MEYRANNES (30)**

**LOCALISATION DES SUIVIS PIEZOMETRIQUES
ET DES TRACAGES**



**EXTRAIT DES FONDS TOPOGRAPHIQUES IGN NUMERISÉS AU 1/25 000
- RÉDUCTION AU 1/50 000 -**

 Ouvrage de suivi piézométrique
 Pertes théoriques de la Cèze

Points d'injection des traceurs
 Sulforhodamine B
 Fluorescéine

0 1 2 km

A SAINT- PAUL- ET VALMALLE, le 22 décembre 2022

Jacques CORNET
148, chemin du Bois d'Arnaud
34570 SAINT- PAUL- ET VALMALLE

MAIRIE DE MEYRANNES

02 JAN. 2023
COURRIER "ARRIVÉE"

Monsieur le Maire
de MEYRANNES
2, rue du Royal
30410 MEYRANNES

Objet : Avis sanitaire sur la régularisation
du futur captage intercommunal dit "forage de Clairac"
à Meyrannes destiné à la desserte en eau pour la consommation humaine :
détermination des périmètres de protection.

BORDEREAU DE TRANSMISSION

Veuillez trouver ci-joint :

- l'avis (1ex)
- ma note de frais (2 ex)
- un RIB



Jacques CORNET

Hydrogéologue agréé en matière d'hygiène publique
par le Ministère de la Santé pour le département du Gard

ANNEXE 7

**FUTUR CAPTAGE INTERCOMMUNAL DIT "FORAGE DE CLAIRAC"
POUR LA CONSOMMATION HUMAINE
SITUE SUR LA COMMUNE DE MEYRANNES (30)**

**BESOINS EN EAU DES COMMUNES DE MEYRANNES, MOLIERES-SUR-CEZE,
ST AMBROIX, ST VICTOR DE MALCAP, LES MAGES ET ST JEAN DE VALERISCLE**

A.III.4. Dimensionnement retenu pour l'alimentation en eau potable

Les besoins actuels suivants ont été pris en compte pour la définition des besoins futurs :

- **Meyrannes :**
 - Volume produit en 2014 : 135 885 m³/an,
 - Production de pointe : 513 m³/j,
 - Rendement 2014 : 33 %
 - Besoins de pointe avec objectif de rendement conforme en ZRE (66,9 %) : 255 m³/j
- **Molières sur Cèze :**
 - Volume produit en 2014 : 106 594 m³/an,
 - Production de pointe : 414 m³/j,
 - Rendement 2014 : 63 %
 - Besoins de pointe avec objectif de rendement conforme en ZRE (67 %) : 396 m³/j
- **Saint Ambroix :**
 - Volume produit en 2014 : 438 222 m³/an,
 - Production de pointe : 1 800 m³/j,
 - Rendement 2014 : 55 %
 - Besoins de pointe avec objectif de rendement conforme en ZRE (68,2 %) : 1 580 m³/j

Les perspectives futures dépendent de l'évolution démographique de l'intercommunalité. A l'horizon 2065, les volumes de pointes à fournir pourraient varier de 3 000 m³/j (hypothèse retenue par les élus de 0,5 % de croissance) à 3 600 m³/j (hypothèse du SCoT de 1,2 % par an jugée extrêmement haute par tous les membres du COPIIL).

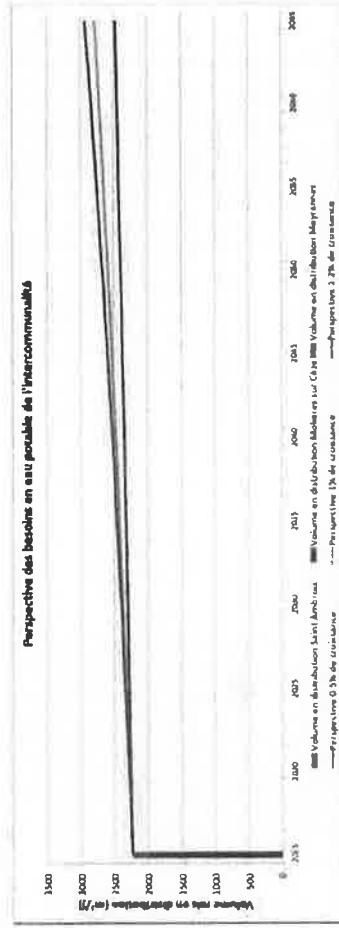


Illustration n°5 : Synthèse des besoins de l'intercommunalité

Le forage de Clairac ayant une capacité minimale de 4 000 m³/j peut largement couvrir les besoins des 3 communes à l'horizon 2065. Avec une perspective d'évolution démographique de 0,5 % par an, il restera 1 500 m³/j pouvant être distribués sur d'autres collectivités. De plus, selon Jean Marc FRANCOIS (BERGA-Sud), la capacité du forage de Clairac peut être portée à 6 000 m³/j moyennant quelques aménagements complémentaires (réalisation d'un troisième forage d'exploitation).

Compte tenu de la capacité du forage de Clairac et des besoins existants, il a été décidé d'étudier l'alimentation de deux collectivités supplémentaires sur la base des éléments définis dans les schémas directeurs respectifs, à savoir :

- **Commune de Saint Victor de Malcap** (données GRONTMJD 2015) :
 - Volume produit en 2014 : 91 250 m³/an,
 - Production de pointe : 450 m³/j,
 - Rendement 2013 : 57 %
 - Besoins de pointe avec objectif de rendement conforme en ZRE (66,5 %) : 415 m³/j
 - Besoins de pointe à l'horizon 2065 : 650 m³/j
- **SIAEP des Mages/Saint Jean de Valérisle** (données CEREG Ingénierie 2015) :
 - Volume produit en 2014 : 255 000 m³/an,
 - Production de pointe : 1 165 m³/j,
 - Rendement 2014 : 67 %
 - Besoins de pointe avec objectif de rendement conforme en ZRE (67 %) : 1 165 m³/j
 - Besoins de pointe avec objectif de rendement conforme en ZRE (67 %) : 1 550 m³/j à l'horizon 2035 (+1,4 % par an)
 - Besoins de pointe avec objectif de rendement conforme en ZRE (67 %) : 2 000 m³/j à l'horizon 2065 (+1,4 % par an)

Les besoins cumulés de Meyrannes, Molières, Saint Ambroix, Saint Victor et le SIAEP Les Mages/St Jean de Valérisle sont les suivants :

- Besoins actuels de pointe avec objectif de rendement conforme en ZRE : 3 800 m³/j
- Besoins de pointe à l'horizon 2035 (avec 0,5 % par an sur Cèze Cévennes et 1,4 % sur Les Mages/St Jean) ET l'objectif de rendement conforme en ZRE : 4 400 m³/j
- Besoins de pointe à l'horizon 2065 (avec 0,5 % par an sur Cèze Cévennes et 1,4 % sur Les Mages/St Jean) ET l'objectif de rendement conforme en ZRE : 5 100 m³/j

Le raccordement du SIAEP Les Mages/St Jean de Valérisle et de Saint Victor de Malcap nécessitera l'extension du forage de Clairac au-delà de 4 000 m³/j à moyen terme, ce qui semble techniquement envisageable selon les informations communiquées par BERGA-Sud (cf chapitre A.I.2. du présent rapport).

De plus, les objectifs de rendement ZRE ont été calculés avec la formule 65 % + 0,2*ILC. Ces objectifs seront très certainement rehaussés. Ainsi les besoins de pointe devront diminuer avec un meilleur rendement des réseaux.

ANNEXE 8

FUTUR CAPTAGE INTERCOMMUNAL DIT "FORAGE DE CLAIRAC" POUR LA CONSOMMATION HUMAINE SITUE SUR LA COMMUNE DE MEYRANNES (30)

INVENTAIRE DES SOURCES DE POLLUTION PONCTUELLES

(cf.fig..9 et annexe IV du rapport BERGA SUD N° 30/167 J 14 046. 26 août 2014
"Essais par pompages sur le forage Fe1. Compléments d'étude relatif aux demandes
de l'hydrogéologue agréé"



EXTRAIT DU FOND TOPOGRAPHIQUE IGN NUMÉRISÉ AU 1/25 000

P1

☐ Captage AEP de Meyrannes

A1

★ Point potentiel de pollution
(détail des points en annexe)

A1 : Cuve de gazoil

A1' : Cuve d'émulsion

A2 : Stockage de chlore

A3 : Poste de relevage eaux usées

A4 : stockage d'inertes

A5 : Stockage de véhicules (casse)

Fe1

⊗ Forage Fe1 (anciennement F1)



Zone d'inventaire

0 1 2 km



BERGA Sud - Meyrannes - 30/167 J 14 046

Stockage de produits / cuve de gazoil

cf. Figure 9

Distance et direction par rapport au captage : Environ 190 mètres Nord-Ouest

Commune : Meyrannes

x = N44°16'36,2"

y = E4°08'54,5"

z ≈ 168 m NGF

GÉOGRAPHIE ET GÉNÉRALITÉS

Propriétaire : Société LAUPIE

Date de la visite : 26/02/2014

Usage : Entreprise de travaux routiers

DESRIPTIF

Type de dépôt : Gazoil

État : En activité

HYDROLOGIE ET HYDROGÉOLOGIE

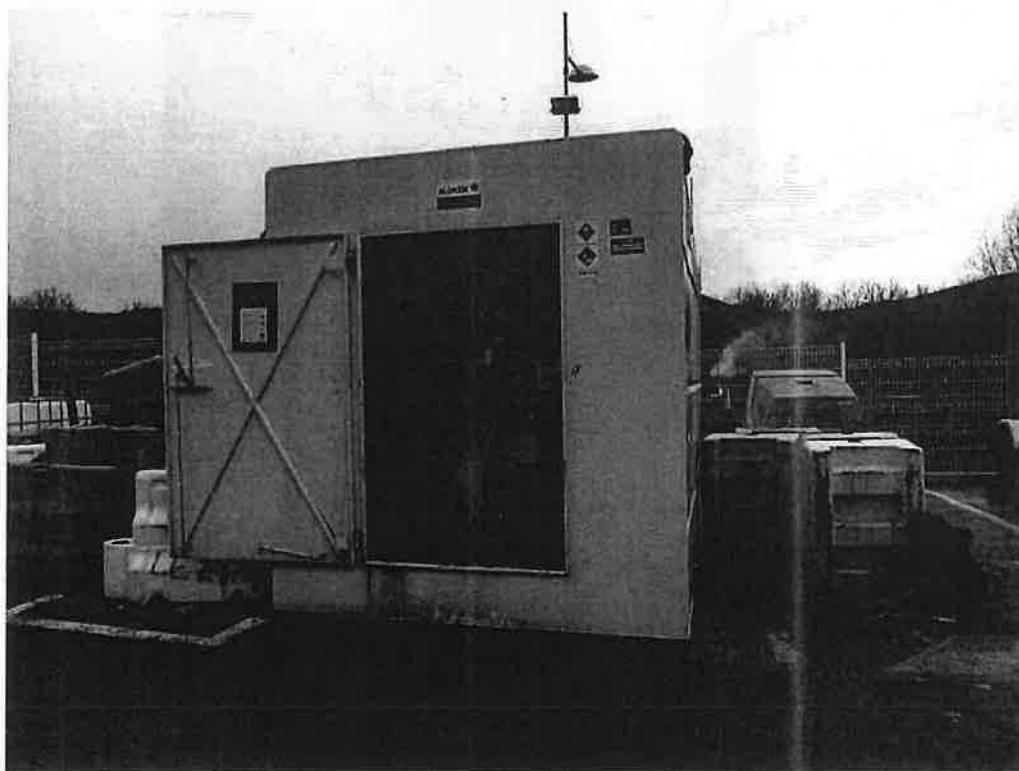
Formation : Aquifère des calcaires et dolomies de l'Hettangien

OBSERVATIONS

Cuve à double paroi de gazoil et GNR (enterré)

Volumes : 7700 L (GNR) et 8200 L (gazoil).

Installation refaite en 2012.



Stockage de produits / Cuve d'émulsion

cf. Figure 9

Distance et direction par rapport au captage : Environ 200 mètres Nord-Ouest

Commune : Meyrannes

x = N44°16'36,9"

y = E4°08'54,5"

z ≈ 168 m NGF

GÉOGRAPHIE ET GÉNÉRALITÉS	DESRIPTIF
Propriétaire : Société LAUPIE Date de la visite : 26/02/2014 Usage : Entreprise de travaux routiers	Type de dépôt : Émulsion (goudron+eau) État : En activité
HYDROLOGIE ET HYDROGÉOLOGIE	
Formation : Aquifère des calcaires et dolomies de l'Hettangien	
OBSERVATIONS	
Stock d'émulsion (goudron+eau) volume de 45 000 litres. Dimension du bac de protection de la cuve d'émulsion : 2,90 m x 6,25 m x 1,10 m	



Stockage de Chlore

cf. Figure 9

Distance et direction par rapport au captage : Environ 70 mètres Nord-Est

Commune : Meyrannes

x = N44°16'33,0"

y = E4°09'03,0"

z ≈ 175 m NGF

GÉOGRAPHIE ET GÉNÉRALITÉS

Propriétaire : Mairie

Date de la visite : 26/02/2014

Usage : Traitement AEP

DESRIPTIF

Type de dépôt : Bombonnes de chlore

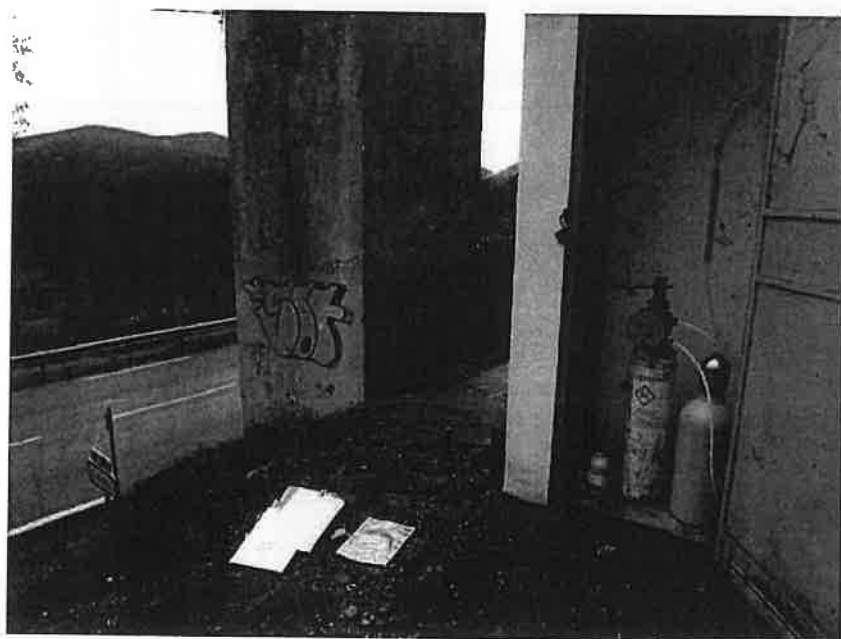
État : Fonctionnel

HYDROLOGIE ET HYDROGÉOLOGIE

Formation : Sinémurien inférieur → Calcaire argileux noduleux gris-bleu

OBSERVATIONS

Stockage de bombonnes de chlore pour AEP.



Poste de relevage

Assainissement

cf. Figure 9

Distance et direction par rapport au captage : Environ 635 mètres Ouest-Nord-Ouest

Commune : Meyrannes

x = N44°16'36,9"

y = E4°08'32,7 "

z ≈ 155 m NGF

GÉOGRAPHIE ET GÉNÉRALITÉS

Date de la visite : 26/02/2014

Usage : assainissement

DESCRIPTIF

Type de filière: poste de relevage

Type d'habitation : résidence et
résidence secondaire

État : Fonctionnel

HYDROLOGIE ET HYDROGÉOLOGIE

Formation : Alluvions récentes

OBSERVATIONS

Un gros puits avec pompe pour relever

4 regards

Volume de la cuve environ 4*4*4 m (tout le volume n'est pas utilisé)



Stockage d'inertes

cf. Figure 9

Distance et direction par rapport au captage : Environ 330 mètres Sud-Est

Commune : Meyrannes

x = N44°16'23,8"

y = E4°09'10,4"

z $\approx$ 197 m NGF

GÉOGRAPHIE ET GÉNÉRALITÉS

Date de la visite : 26/02/2014

Usage : Dépôt/stockage

DESSCRIPTIF

Type de dépôt : Goudron, gravats, terre.

État : utilisé comme lieu de dépôt

HYDROLOGIE ET HYDROGÉOLOGIE

Formation : Sinémurien inférieur → Calcaire argileux noduleux gris-bleu

OBSERVATIONS

L'entreprise LAUPIE dépose et stocke sur le lieu de l'ancienne carrière.

Matériaux servant de remblais.

Le stock est légèrement parasité par des déchets ménagers.



Stockage de voitures

cf. Figure 9

Distance et direction par rapport au captage : Environ 770 mètres Ouest-Nord-Ouest

Commune : Meyrannes

x = N44°16'40,6"

y = E4°08'28,8"

z ≈ 163 m NGF

GÉOGRAPHIE ET GÉNÉRALITÉS

Date de la visite : 26/02/2014

DESSCRIPTIF

Type de dépôt : voitures (casse)

HYDROLOGIE ET HYDROGÉOLOGIE

Formation : Alluvions récentes

OBSERVATIONS

Stockage d'une trentaine de véhicules environ.

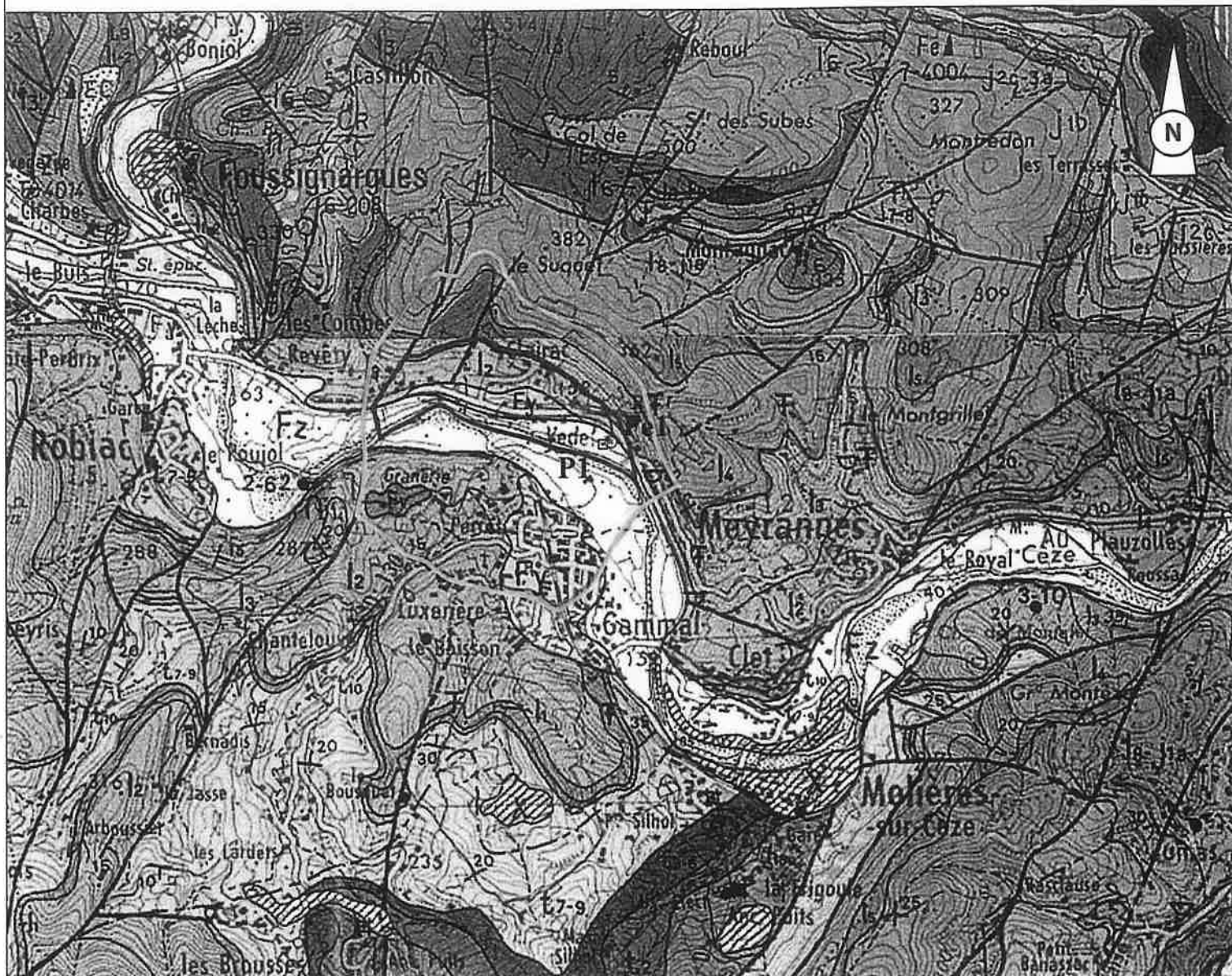


ANNEXE 9

**FUTUR CAPTAGE INTERCOMMUNAL DIT "FORAGE DE CLAIRAC"
POUR LA CONSOMMATION HUMAINE
SITUE SUR LA COMMUNE DE MEYRANNES (30)**

AIRE D'ALIMENTATION POTENTIELLE MINIMALE

**(Zone d'alimentation potentielle définie en 2014,
cf. rapport BERGA SUD -30/167 J 14 046, annexe III, fig.10)**



EXTRAIT DE LA CARTE GÉOLOGIQUE DU BRGM AGRANDI AU 1/25 000
FEUILLE DE ALÈS N°912 ET DE BESSÈGES N°888

P1



Captage AEP de Meyrannes

Fe1



Forage Fe1 (anciennement F1)



Zone d'influence



Zone d'alimentation potentielle

Formations superficielles quaternaires



Dépôts anthropiques (territoires, bassins de décharge, remblais)

Formations fluviales

Alluvions récentes



Alluvions holocènes des vallées du Gardon, de la Cèze et de leurs affluents : limons, sables, graviers et galets

Alluvions anciennes

Limons, sables, graviers et galets rubéfiés, un limon plus siliceux à des altitudes relatives variables qui dépendent du niveau actuel des cours d'eau



Alluvions probablement würmiennes : Altitudes relatives : 20-15 m

Secondaire

Loos et Jurassique moyen



Calcaires : marnes feuilletées grises et calcaires argileux



Sources souterraines : karstiques - Bâgéens inférieurs : sables calcaires argileux



Carixien (Pliénstocien inférieur) : calcaires gris-bleu, bien triés



Siniénien supérieur (Lutétien inférieur) : calcaire bleu à charilles



Siniénien inférieur : calcaire argileux nodulaire gris-bleu



Heitangien supérieur : dolomite grise cristalline



Heitangien inférieur : calcaire argileux gris clair

Trias



L7-9 : Trias indifférencié : marnes barulées, dolomites, grès



L10 : Keuper : marnes rougeâtres ou verdâtres, dolomites gréseuses, grès



L11 : Muschelkalk : Lössenzone : marnes noires, calcaires dolomitiques



"Grès inférieurs" : pouquignos, arkoses, grès

