

COMMUNAUTE URBAINE  
MARSEILLE – PROVENCE – METROPOLE  
BP 48014  
13567 MARSEILLE CEDEX 02

## EXPERTISE OFFICIELLE

Avis d'Hydrogéologue Agréé relatif à la définition  
des périmètres de protection règlementaires  
du captage AEP du Coulin à Gémenos

## AVIS DEFINITIF

par Jean - Paul SILVESTRE  
Docteur en Géologie Appliquée  
Diplômé d'Etudes Approfondies en Hydrogéologie  
Hydrogéologue Agréé en matière d'eau, de salubrité et d'hygiène publique  
pour le département des Bouches du Rhône  
Coordonnateur départemental adjoint

## 1. RAPPEL DU CONTEXTE ADMINISTRATIF

Sur proposition de monsieur CAMPREDON, coordonnateur départemental des Hydrogéologues Agréés (HA), j'ai été nommé en date du 23 avril 2012 pour procéder à une nouvelle délimitation des périmètres de protection réglementaire du captage AEP du Coulin (F1) situé sur la commune de Gémenos (lettre de mission de confirmation de l'Agence Régionale de Santé n° DT13/SE/RM/COULIN-HG-2012-04-24 du 25 avril 2012).

Cette mission fait suite aux avis de 2 de mes prédécesseurs qui sont intervenus sur ce site :

- C.ROUSSET, avis HA du 31/10/1996,
- G.CONRAD, avis HA du 02/08/1998.

L'intervention de ces 2 hydrogéologues agréés n'a donné lieu à aucune suite positive du dossier de la part de la commune de Gémenos : ainsi l'autorisation de prélèvement et la déclaration d'utilité publique (DUP) du captage AEP n'ont jamais pu être prononcées par arrêté préfectoral et de ce fait, les périmètres de protection réglementaires n'ont jamais eu une « existence légale » opposable aux tiers.

Après une visite des lieux conjointe le 29 mai 2012 en présence des représentants :

- de l'Agence Régionale de Santé (ARS),
- du nouveau maître d'ouvrage MPM suite à des transferts de compétences entre commune et communauté urbaine,
- du délégataire de services Société des Eaux de Marseille (SEM),

j'ai établi ultérieurement un avis préalable en date du 14 janvier 2013 qui demandait l'exécution d'une étude hydrogéologique et environnementale complémentaire préliminaire à l'actualisation des périmètres de protection.

**Cet avis préalable fait partie intégrante du présent avis définitif ce qui implique qu'il devra être joint à l'ensemble des documents remis à l'enquête publique en raison du fait que l'avis définitif ne reprend pas dans le détail l'ensemble des données, analyses et interprétations exposé dans le document préalable.**

L'étude programmée devait comporter au moins les points suivants :

- inventorier les puits et forages privés dans la plaine au nord du champ captant avec relevés des niveaux d'eau,
- établissement d'une carte piézométrique montrant l'écoulement des eaux au droit de la plaine
- inventorier les activités artisanales et industrielles du secteur,
- cartographier les réseaux AEP et eaux usées collectifs avec inventaire des assainissements autonomes privés,
- réaliser un relevé géométrique du champ captant avec recherche des ouvrages abandonnés,
- procéder à l'examen des résultats des analyses physico-chimiques et bactériologiques sur l'eau brute du forage depuis sa création.

L'étude complémentaire demandée intitulée « Rapport d'investigations hydrogéologiques complémentaires » a été réalisée par le bureau d'études ACRI - IN / HGM en 2013 et 2014, remise au

maître d'ouvrage le 29/07/2014 sous le numéro 14/06/15 puis adressée à l'Hydrogéologue agréé le 31/10/2014 pour information et suite à donner.

## 2. SITUATION DU CHAMP CAPTANT DU COULIN ET DU FORAGE F1

Le champ captant du Coulin correspond à une étroite bande de terrain située sur :

- le côté Sud de l'ancienne route nationale reliant Marseille à Toulon au lieu-dit « Coulin »,
- la rive gauche du ruisseau temporaire de la Maire canalisé plus en aval qui draine les eaux superficielles du petit bassin-versant hydrologique du col de l'Ange (fig.1 en annexe A).

Il s'agit du carreau d'une ancienne carrière de calcaire situé à environ 330 m à l'ESE du carrefour des ex-RN n°8 / n°96 et au pied du massif du Douard, prolongement du massif de Carpiagne – Saint Cyr.

Le champ captant est constitué de 3 parcelles appartenant à la commune de Gémenos (n° Y16, Y17 et Y18) sur lesquelles ont été implantés entre 1986 et 1993 7 sondages de reconnaissance hydrogéologiques et/ou de production d'eau potable dont le forage F1 actuellement exploité (fig.2, 3).

Ces exécutions d'ouvrage faisaient suite à la sécheresse du début des années 80 et devaient apporter à la commune un complément de ressource dans un secteur où commençaient à se développer des zones d'activités commerciales, artisanales, voire industrielles (Parc de la Plaine de Jouques).

Ainsi le forage F1, situé à 14 m environ de DN8 et en sur-élévation par rapport à cette dernière d'environ 1 m, alimente le château d'eau du Douard qui surplombe directement le champ captant et dessert principalement diverses zones d'activités dont celle du Parc de la Plaine de Jouques (fig.4).

Le tableau 1 ci-dessous donne l'état actuel revisité par le BE ACRI- IN / HGM des ouvrages réalisés à l'intérieur ou à l'extérieur (FRG1) du champ captant.

Dénomination	Année	Profondeur en mètre	Etat	Localisation parcelle	Contrôle GPS
FRG1	1986	> 110	abandonné	Le Vaisseau	NC
FRG2	1986	50	abandonné	Y18	N 43°16'19,9" E 5°38'27,7"
FRG3	1986	50	abandonné	Y18	idem
FRG4	1986	122	abandonné	Est de Y18	NR
FRG5 ou FGE1 ou F1 ou puits PIGNOL	1987	185	<b>exploité</b>	Y18	N 43°16'20,5" E 5°38'29,5"
FRG6	1993	211	abandonné	Y17 ?	NR
FRG7	1993	204	abandonné	Y16	N 43°16'22,0" E 5°38'24,1"
FRG8 ou FEG2 ou F2	1993	180 foré 176,14 (Acric)	<b>en attente</b>	Y16	N 43°16'22,1" E 5°38'24,2"

NC : non contrôlé ou non retrouvé (NR).

Pour information, outre les coordonnées GPS citées précédemment, les coordonnées Lambert zone III et altitude de F1 sont les suivantes : X = 868,2 / Y = 3113,428 et Z = + 135 m NGF.

### 3. CARACTERISTIQUES TECHNIQUES DU FORAGE F1 EN EXPLOITATION

Le forage F1 a été réalisé en 1987 par l'entreprise FORASUD (?) avec la technique classique, dans ce type de terrain (calcaire), de la foration à l'air au Marteau Fond de Trou (MFT).

La profondeur initiale de 185 m n'a pu être contrôlée en juin 2014 faute d'un accès aménagé au forage : il est probable qu'après environ 30 années d'exploitation il existe en fond d'ouvrage des dépôts sur quelques dizaines de cm d'épaisseur voire davantage.

Les caractéristiques de l'ouvrage actualisées en 2014 sont résumées dans le tableau 2 ci-dessous :

Caractéristique	Valeur - Donnée	Remarque
Année	1987	
Foreur	Probablement FORASUD	
Profondeur forée	185 m	Dépôt de fond probable
Protection cimentation	6 m en tête d'ouvrage	
Massif filtrant	Aucun	Paroi nue tubée acier
Niveau d'eau en m NGF	89, pompe à l'arrêt le 13.06.14	65 en décembre 1987
Débit d'exploitation en m <sup>3</sup> /h	108	
Débit maximal testé en m <sup>3</sup> /h	108	En 1987
Rabatement en pompage en m	Environ 0,7 le 13.06.14	Entre 1 à 2 en décembre 1987
Type de pompe installée	modèle KSB S8 100TP 68KW	immergée
Profondeur de la pompe m NGF	50	Position face à tube plein
Sonde de niveau	Oui (collecte données par SEM)	Protection manque d'eau
Equipement	Tubes acier noir Ø int. 229 mm	De 0 à 127 m
Crépine	De 90 à 125 m	Probablement à fentes
« Tube à sédiment »	127 à 185 m Ø 160 à 200 mm	Trou nu (calcaire)
Géologie	Calcaires à faciès urgonien	Fracturés voire peu karstifiés
Traitement	Chloration dans local technique	

Le forage F1 est abrité dans un caisson bétonné en grande partie enterré, sur-élevé de 30 cm % sol, profond de 1,74 à 2,01 m et constitué de 2 chambres situées dans l'alignement du local technique; il est fermé par 4 plaques métalliques étanches qui garantissent l'inviolabilité de l'installation (cf. fig.5 en annexe).

L'état sanitaire de l'ensemble est satisfaisant, en particulier le local technique, compte-tenu de l'ancienneté des installations .

Les autres ouvrages, notamment F2 en attente, décrits dans l'avis préalable ne sont pas repris en tant que tel dans l'avis définitif; cependant, il en sera tenu compte au niveau de leur protection puisque

tous ces ouvrages appartiennent au champ captant du Coulin excepté FRG1 situé à l'extérieur.

#### 4. RAPPEL DU CONTEXTE GEOLOGIQUE ET STRUCTURAL

La plaine de Gémenos – Coulin est une dépression d'origine tectonique (effondrement) remplie en surface de dépôts quaternaires et entourée de reliefs importants formés presque exclusivement de calcaires et de dolomies dont l'âge s'échelonne du Jurassique moyen (Bajocien – Bathonien) au Crétacé inférieur (cf. figure 6 carte géologique en annexe).

Elle est de même nature que la cuvette de Cuges les Pins qui a évolué de manière plus visible en poljé et leur mise en place est concomitante des affaissements qui ont eu lieu en arrière du chevauchement de la Sainte Baume.

Les forages du Coulin, dont F1, sont implantés en bordure Sud de la dépression, au pied du massif du Douard (prolongement oriental du massif de Carpiagne – Saint Cyr), dans la partie moyenne voire inférieure de l'étage Barrémien à faciès urgonien, sur le tracé d'une faille NW – SE appartenant à un couloir de failles de même direction : il détermine la forme de la plaine du Coulin qui n'est rien d'autre qu'une extension de la plaine d' Aubagne – Gémenos, elle-même extension vers l'Est du bassin de Marseille.

A l'ouest immédiat du champ captant, à l'entrée de la plaine de Coulin (Fontmagne), cette famille de failles est recoupée par une autre famille de direction SW – NE rejointe par une faille pluri-kilométrique WNW – ESE prenant racine au Sud d'Aubagne et formant la retombée Nord abrupte du massif de Carpiagne (faille cachée par des dépôts éoliens en pied de massif).

A l'intersection de ces 3 failles se positionne l'embut (aven) du Coulin (cf. Hydrogéologie).

Les calcaires barrémiens à faciès urgonien (notés n4U) recoupés par F1 sont puissants d'environ 350 m et surmontent un Hauterivien (n3) formé de calcaires marneux peu épais reposant sur **les terrains dolomitiques** du Valanginien épais de 200 m ou sur un Valanginien calcaire (n2) puissant de 150 m.

« L'encaissant » visible à l'affleurement de la plaine du Coulin ayant été décrit, voyons à présent le remplissage de la dépression; de la surface au fond, on trouve successivement :

- des dépôts de cônes de déjection torrentiel d'âge würmien (notés Pyz) issus principalement du vallon de Saint Pons qui rejoignent à Fomage (Fontmagne) ceux apportés par le torrent du Maire drainant notamment le mont Cruvelier et le col de l'Ange,
- des dépôts éoliens de même âge (Oey) bloqués au pied du versant Nord du massif du Douard et recouverts par endroit d'éboulis de versant (Ey) épais de 5 à 18 m entre F1 et F2 soit une augmentation rapide de leur épaisseur sur un linéaire d'environ 120 m et donc un abaissement corrélatif de même ampleur de leur substratum,
- au point le plus bas de la plaine, des limons palustres (Lz) dus à la présence d'un ancien marais aujourd'hui asséché,
- sous les dépôts superficiels quaternaires, le remplissage de la dépression est constitué par des terrains oligocènes qui affleurent notamment au NW de Gémenos (cf. carte). Ils ont été retrouvés en sondage 1700 m au NW du champ captant du Coulin sous un faciès argileux gris épais de 87 m surmonté par 8 m de terrains superficiels quaternaires (face à F1, au forage CHERAKI profond de 100 m, réalisé en 1970, l'épaisseur de l'Oligocène serait de 60 à 70 m).

Toutes ces informations ont été synthétisées sur la coupe géologique et structurale de la figure 7.

## 5. CONTEXTE HYDROGEOLOGIQUE

Le trait majeur de l'hydrogéologie locale concerne la présence d'un système aquifère karstique important dont une partie des exutoires se trouvent en mer (résurgence sous-marine de Port – Miou à Cassis) : ce système est formé par 800 m de calcaires et de dolomies jurasso-crétacés reposant sur 400 m de marnes jurassiques qui constituent un mur imperméable pour l'aquifère calcaire – dolomitique sus – jacent.

L'extension géographique de ce système est pluri – déci – kilométrique et englobe *pro – parte* le massif de Carpiagne, le massif de la Sainte Baume, la partie occidentale du bassin du Beausset et de fait le poljé de Cuges et la plaine de Gémenos – Coulin.

**Au niveau du champ captant, l'impluvium immédiat (aire d'alimentation des forages) est représenté par le versant Sud du mont Cruvelier dont fait partie l'Aiguille de Gémenos ainsi que la falaise rocheuse au droit des forages.**

La karstification des terrains carbonatés est ancienne à récente et se manifeste par la présence de nombreuses figures d'érosion karstique telles que grottes, avens, embuts, dolines et poljé; ainsi :

- au mont Cruvelier, face au champ captant, ainsi que sur le versant Nord du massif du Douard, on peut recenser **environ 15 avens dont 3 surplombent F1**,
- sur la faille de bordure limitant le massif de Carpiagne et la plaine d'Aubagne – Gémenos – Coulin on note plusieurs embuts dont celui de Coulin distant de 1000 m du champ captant qui a fait l'objet dans le passé d'une coloration à la fluorescéine ressortie à la source sous – marine de Port – Miou.

L'analyse des commentaires relatifs à la réalisation des 7 forages du champ captant laisse penser qu'on n'a pas recoupé en foration de vides karstiques dénoyés ou en eau et que les difficultés rencontrées en forage sont le fait de terrains faillés instables plus ou moins colmatés par des argiles rouges de décalcification (eau turbide orangée) : on est donc en présence de réseaux de fractures aquifères perchés, plus ou moins colmatés, nécessairement drainés en direction de la mer par des circulations plus profondes actives représentées par des chenaux, boyaux et galeries.

Tous les forages entrepris sur le champ captant, profonds de 50 à 211 m, ont recoupé sous plusieurs mètres d'éboulis de versant, les calcaires blancs à faciès urgonien qui constituent le réservoir aquifère.

Ces calcaires faillés sont très productifs comme l'ont montré les différents pompages d'essai entrepris sur F1 ou F2 et plus particulièrement le pompage de 2006 sur F2 :

- transmissivité T de  $1,4 \cdot 10^{-2} \text{ m}^2/\text{s}$ ,
- coefficient d'emmagasinement de 16 %,
- débit maximal testé de 130 m<sup>3</sup>/h contre 108 sur F1 en 1987
- débit critique déduit (à ne jamais dépasser) de 390 m<sup>3</sup>/h,
- débit d'exploitation déduit fixé à 367 m<sup>3</sup>/h.

**Par ailleurs, l'interprétation du pompage par HGM conduit à proposer au bout d'un mois de pompage en continu un rayon d'action de 700 m soit une zone englobant la plaine de Coulin et**

## **le pied du mont Cruvelier déjà soumise à un début d'urbanisation.**

En surface, la plaine de Gémenos et son remplissage quaternaire sont le siège d'une nappe phréatique généralisée peu profonde qui s'écoule en direction de la bordure du massif karstique de Carpiagne – Douard où elle est drainée par plusieurs embuts dont celui de Coulin mais aussi par la faille pluri – kilométrique de bordure du massif.

Autrefois, la nappe y était affleurante et formait des marais qui ont été asséchés au cours des siècles passés notamment en aménageant l'orifice des embuts pour permettre un meilleur drainage.

Au niveau de la plaine du Coulin, le manque de points d'observation du toit de la nappe (puits) n'a pas permis jusqu'ici de dresser un état de la piézométrie dans la zone qui nous intéresse directement (3 puits traditionnels seulement recensés dans la Banque des données du Sous – Sol ainsi que 3 forages anciens) : c'est pourquoi, dans l'étude complémentaire demandée, j'ai proposé qu'un inventaire des puits et forages soit exécuté pour tenter de préciser la direction d'écoulement de la nappe superficielle dans ce secteur.

Cet inventaire réalisé en juin 2014 par ACRI – IN / HGM a permis d'identifier 15 forages et puits supplémentaires dans une zone élargie dont 5 déclarés à la BSS sans qu'il soit possible pour ACRI-IN d'en déduire des directions d'écoulement dans la nappe superficielle ou au sein de l'aquifère plus profond karstique en raison du manque de fiabilité des informations recueillies (« dires des propriétaires » la plupart du temps selon ACRI) .

Je note que les niveaux d'eau mesuré par ACRI à la sonde électrique manuelle en juin 2014 sur les puits « P3 » et « P4 » à l'entrée Ouest de la plaine du Coulin face à l'Aiguille de Gémenos sont similaires, à la fluctuation saisonnière près, à ceux contrôlés en décembre 1966 soit + 103,5 m pour + 102,2 m NGF et + 103 m pour 101,03 m NGF.

A ce niveau, on peut certifier que la nappe phréatique s'écoule du Nord vers le Sud en direction de la zone de perte diffuse et ponctuelle (embut de Coulin) liée à la bordure du massif du Douard, soit vers l'isopièze + 97 M NGF (isopièzes + 97, + 100, + 104 et + 105 m reportés sur la figure 1).

Entre l'embut de Coulin et l'Aiguille de Gémenos, à l'entrée proprement-dite de la plaine du Coulin *sensu-stricto*, 3 puits indiqués en BSS sous les n° 1044-7X-23, 24 et 194 ont permis au BRGM de prolonger les courbes isopièzes + 104, + 103, + 101 voire + 100 m de l'état piézométrique de décembre 1966 en direction de l'Est de la plaine et des captages F1 et F2.

A ce niveau, la nappe superficielle s'écoule globalement du NE vers le SW et est donc drainée par la bordure du massif karstique (voir plus loin sur la figure 10 les directions d'écoulement).

Au delà du carrefour entre la D396 et la D8N, le manque de points d'observation du toit de la nappe ne permet pas de prolonger avec certitude le tracé des isopièzes; cependant un point d'eau contrôlé par ACRI-IN en juin 2014 au pied du mont Cruvelier atteste d'un niveau d'eau contrôlé à + 105 m NGF cohérent avec une éventuelle prolongation de la courbe + 104 m NGF vers l'Est.

Concernant l'aquifère karstique sous-jacent capté par F1 et F2, une zone de villas visitée par ACRI a permis le contrôle de 2 forages en eau avec des niveaux à + 84 m NGF et + 79 m NGF qui indique pour l'aquifère profond une direction d'écoulement du NE vers le SW soit vers la bordure du massif karstique.

En comparant le niveau de potentiel des 2 nappes en présence, on peut en conclure que la nappe

superficielle est perchée au dessus d'un aquifère plus profond et que la seule communication possible entre-elles se situe au niveau de la bordure du massif karstique, sous les dépôts liés aux éboulis de versant recoupés en sondage au droit du site.

Enfin, dernier constat à cet inventaire de juin 2014, le forage ACRI-F1 appartenant à Monsieur DESCHAMPS ne serait autre que le forage R21 cité dans le rapport BRGM n° 72SGN226PRC.

On trouvera dans le tableau 3 ci-après et la figure 8 en annexe l'ensemble des points d'eau concernés par l'inventaire ACRI + AHAP/JPS sachant que cet inventaire n'est pas exhaustif (voir aussi Fig. 1).

## 6. QUALITE DES EAUX

La qualité des eaux avait été appréciée dans l'avis préalable à partir de 4 analyses effectuées par 3 laboratoires différents et à des dates très différentes.

L'examen des résultats m'avait conduit à conclure à la présence d'eaux appartenant à la famille des eaux bicarbonatées calciques et sulfatées ayant des teneurs :

- en nitrates, moyennes (26 mg/l) à faibles (12 mg/l),
- en magnésium, anormalement élevées (25 à 35 mg/l) par rapport à la plupart des autres ressources en eau locales et régionales certainement dues à une forte proportion de dolomies au sein du réservoir aquifère capté.

**Ces résultats montraient également l'absence de toute contamination qu'elle soit de type chimique (hydrocarbures, pesticides, désherbants, etc...) ou bactériologique** alors que le contexte environnemental local semblait être plutôt défavorable : proximité immédiate de l'ex RN 8 et du fossé – ruisseau de la Maïre, présence de nombreux assainissements autonomes et d'activités artisanales voire semi-industrielles en amont hydraulique immédiat, aquifère capté de type fracturé et karstifié (nombreux avens présents sur l'aire d'alimentation) ne garantissant pas, *a priori*, une filtration efficace des eaux de pluies et de ruissellement.

Malgré ces handicaps flagrants, j'en avais conclu à une eau répondant en tout point aux normes de potabilité en vigueur et donc conforme pour un usage en eau potable y compris sans traitement.

Ce diagnostic était par ailleurs corroboré par l'examen des résultats d'analyses relatifs à F2 en attente d'exploitation depuis 1993 mais aussi des résultats d'analyses concernant un captage AEP voisin situé dans le même contexte géologique, hydrogéologique et environnemental (forage AEP F1 de Puyricard alimentant en eau potable la commune de Cuges les Pins et situé au bord de la RN 8 en contrebas du col de l'Ange).

Pour éventuellement relativiser ce diagnostic établi sur un nombre restreint d'analyses, j'ai demandé que soit recherché l'ensemble des résultats d'analyses effectué sur l'eau brute de F1 depuis sa mise en exploitation.

Ainsi, à partir des analyses de contrôles réglementaires, d'auto-surveillance ou de suivi en cours de travaux, le BE ACRI – IN a synthétisé l'ensemble des résultats obtenus entre 1999 et 2014 sur l'eau brute du forage F1 (cf. figure 9 et tableaux en annexe B) : ils montrent, à la précision des analyses près, pour la totalité des paramètres analysés des concentrations inférieures aux « limites qualité eau brute » ou aux « limites qualité eau traitée » (colonnes rouges des tableaux) ou aux seuils de détection (Cf. légende en fin de tableaux).

N° BSS	N° ACRI	Type	Prop.	Année	Alt.m	Prof. m	NS m NGF	Pompe ?	Q m³/h	Mesure	Obs.
130		F	Chera	1970		100	95				
204		F	?	1982			64				
203		F	Roma	1974		95	68				
194		P	?	?	119	22,6	99				Ø 80 cm
24		P	?	?	117	16,4	103,5			BRGM	
23		P	?	?	112	12	103,7			BRGM	
	F1	F	Desch	1970	108	95	?	?			R21
	F2	F	Para.	?	?	?	?	?			
	F3		Buig.	?	?	65 ?	65 ?	oui	4,5	Dires	
	F4	F	?	?	?	40 ?	Sec	oui		Dires	
	F5	F	?	?	?	?	?	oui			
	F6	F	Degas	?	?	55 ?	84	oui	7,5	sonde	
	F7	F	Duran	?	?	50,6?	79	non		sonde	
130	F8	F	Colli	?	?	100 ?	105 ?	oui	4	Dires	Ex élevag
	P1	P	?	?	?	25 ?	?	?	?	Dires	
	P2	P	Thob	?	?	?	Sec	?	?		
	P3	P	?	ancien	?	6,16	103,5	non		sonde	
	P4	P	?	ancien	?	4,5	103	non		sonde	
	P5	P	?	ancien	?	?	?	?	?		BSS 23
	P6	P	Buig.	ancien	?	16,5	100 ?	oui	2/j	Dires	BSS 24
	P7	P	?	ancien	?	25 ?	Sec	?	?	Dires	

Tableau 3. Inventaire des points d'eau d'après ACRI 2014 et BSS in AHAP Coulin/JPS 2013 (F=forage, P=puits, Dires = des propriétaires, sonde= mesure à la sonde manuelle électrique par ACRI, n° BSS = 1044-7X-23 à 204).

Tous ces résultats confirment globalement le diagnostic initial et mettent en évidence en particulier les rôles consécutifs de la sécheresse de 2003 qui s'est poursuivie jusqu'en début d'année 2008 puis de la recharge importante de l'aquifère qui a eu lieu à partir du début du mois de mai 2008.

Ces 2 phénomènes ont provoqué une augmentation significative des teneurs en calcium, magnésium, chlorures, sulfates, bicarbonates, nitrates et dans une moindre mesure sodium comme le montre la figure 9 en annexe sur l'évolution des teneurs en ions majeurs pendant la période considérée.

Concernant la radio-activité naturelle de l'eau captée, les niveaux d'activité alpha, bêta et tritium sont inférieurs aux différents seuils de détection.

En résumé, on retiendra de manière certaine que l'eau brute produite par le forage F1, en l'état actuel de l'environnement, est de bonne qualité chimique et bactériologique et pourrait de ce fait être distribuée sans traitement particulier; cependant la poursuite d'un traitement par chloration est recommandée pour les raisons suivantes :

- action rémanente du chlore sur l'état sanitaire du réseau collectif de distribution,
- **prise en compte de l'environnement proche du champ captant dans lequel tout ne peut être parfaitement maîtrisé ni contrôlé,**
- prise en compte du type d'aquifère, fracturé et karstifié, qui n'assure pas, en principe, une filtration naturelle efficace des eaux d'infiltration, à l'exception toutefois des réservoirs à dominante ou à fortes proportions de roches dolomitiques qui ont la particularité de s'altérer en sables à grains fins susceptibles d'assurer une bonne filtration au niveau des zones de fractures et de failles.

## 7. VULNERABILITE DU FORAGE F1 ET DE L'AQUIFERE CAPTE

Dans l'avis préalable de janvier 2013, nous avons noté « bien que la situation des forages F1 et F2 paraissent défavorable au regard du contexte local ( RN8, torrent du Maire, aquifère karstique avec présence d'embutts et d'avens proches, nombreux assainissements autonomes en amont hydraulique, forages d'eau privés atteignant le réservoir calcaire, forages abandonnés, zones d'activités aux impacts inconnus ), force était de constater que l'eau brute prélevée avait toujours été de bonne qualité physico-chimique et bactériologique ce qu'a confirmé le complément d'étude réalisée par ACRI.

Ce constat sur la vulnérabilité du forage exploité et de l'aquifère capté est du à l'existence d'un certain nombre de dispositions naturelles et de précautions techniques prises au niveau de la protection intrinsèque des ouvrages d'exploitation telles que :

- implantation forages dans un réservoir aquifère calcaro-dolomitique bordé sur une hauteur d'environ 60 m par des terrains imperméables (remplissage oligocène de la plaine du Coulin, cf. coupe géologique et structurale en annexe),
- nappe superficielle liée aux terrains quaternaires perchée au dessus d'un substratum épais imperméable correspondant au remplissage oligocène,
- absence de vides karstiques ouverts au niveau de la foration,
- failles et fractures colmatées par des argiles rouges de décalcification ou des sables dolomitiques résultant de l'altération des dolomies,
- aire d'alimentation des forages F1 + F2 limitée à des massifs boisés escarpés sans activité humaine hormis quelques habitations éparses sur assainissement autonome au pied du

- Cruvelier, en limite de plaine,
- champ captant sur-élevé d'environ 1 m par rapport à la route nationale et au niveau de débordement du torrent du Maire qui longe la chaussée bitûmée,
- captage des eaux dans les forages F1 et F2 en profondeur, à partir de 121 m sur F1 et 90 m sur F2,
- protection des forages en tête d'ouvrage par tubage et cimentation des terrains superficiels (éboulis, loess) se connectant aux autres terrains quaternaires formant la nappe phréatique sur 6 m à F1 et 18 m à F2,
- protection de la sortie forage par un caisson bétonné étanche sur F1 et un capot métallique étanche et cadenassé sur F2,
- clôture grillagée le long de la route départementale empêchant l'accès aux forages et au champ captant.

Malgré ce constat *a priori* satisfaisant, nous avons demandé un complément d'enquête sur l'état de l'environnement au niveau de la plaine du Coulin notamment en ce qui concerne la présence d'assainissements autonomes, de forages privés pouvant mettre en communication la nappe superficielle et la « nappe » profonde ainsi que l'existence d'activités artisanales et semi-industrielles potentiellement polluantes ( Fig. 10).

**Concernant l'assainissement non collectif**, 31 installations d'assainissement autonome ont été identifiées par ACRI dont 5 ont reçu un avis défavorable du Service Public d'Assainissement Non Collectif (SPANC) dans la zone proche des captages : ceci implique que des eaux usées traitées mais non épurées s'infiltrent dans le sol et vont se mélanger aux eaux de la nappe superficielle drainées par le massif karstique au Sud de la plaine.

**Ce constat implique également que les forages d'eau privés sont directement contaminés par le rejet des eaux traitées issues des ANC en raison de leur proximité au sein d'une même parcelle mais aussi d'une parcelle à une autre; dans ces conditions, ces eaux risquent d'être impropres à la consommation humaine sans un traitement approprié : les habitants du secteur propriétaires de forage doivent être informés du risque sanitaire qu'ils encourent et devront être informés le moment venu (enquête DUP).**

Cet inventaire des ANC ne semble pas être exhaustif si l'on compare le nombre de résidences principales ou secondaires présentes en réalité sur le terrain (cf. fig. 10 en annexe) et l'absence dans ce secteur d'un réseau d'eaux usées collectif public simplement limité à la zone d'activités industrielles du Parc de la plaine de Jouques (SERAMM) située en entrée de la plaine du Coulin.

**L'inventaire des activités artisanales et industrielles** dans la zone proche des captages se limite selon ACRI à 4 installations correspondant à 2 « chantiers logement », 1 station essence et un dépôt de gravats et de tout-venant situées cependant à l'écart des lignes d'écoulement des nappes de surface et profonde si on se réfère au contrôle des niveaux d'eau dans les puits et forages.

**Le risque routier** n'est pas négligeable et le champ captant n'est pas à l'abri d'un déversement accidentel d'hydrocarbures ou d'un autre produit chimique mais aussi d'un relargage de métaux lourds provenant de l'usure des véhicules et des pneumatiques puisque environ 11.000 d'entre-eux, dont 300 poids lourds, circulent chaque jour sur cet axe.

Une grande partie de ces polluants potentiels seront immédiatement évacués hors de la zone de captage par le fossé de drainage de la Maire qui, à partir de FontMagne, est canalisé en direction de l'Huveaune en longeant la zone d'activités du Parc de la Plaine de Jouques : il constitue un élément essentiel du réseau pluvial de la commune de Gémenos dans ce secteur et reçoit la surverse d'un

bassin de rétention de 3000 m<sup>3</sup> à l'aval du pluvial du Parc de la Plaine de Jouques (Fig. 4).

En sortie de parc, 2 autres bassins de rétention plus petits se situent le long du canal de la Maire.

Entre FontMagne et le bas du col de l'Ange, le torrent du Maire qui évacue les eaux de ruissellement est un fossé à ciel ouvert longeant la D8N, la plupart du temps à sec compte-tenu du climat méditerranéen et de la nature karstique du sous-sol : ce fossé est perméable et présente *de facto* un risque d'infiltration potentiel direct vers la nappe de surface et indirect vers l'aquifère profond.

**Concernant la présence d'avens** à proximité, ils sont principalement situés sur les flancs du mont Cruvelier ou directement au dessus du champ captant sur le massif du Douard dans des zones classées zones naturelles « N » dans la dernière version du Plan Local d'Urbanisme (PLU).

D'après cette version de 2013, le champ captant du Coulin est situé en zone N comme la partie haute de la zone lotie qui lui fait face ainsi que les rives du Maire en raison du risque inondation. La partie centrale de la plaine est classée en zone A1 alors que l'ancienne carrière qui jouxte le champ captant à l'Ouest se situe en zone UE en raison d'un commerce d'hydrocarbures (Fig.11 en annexe).

Sont classées en zone « N » les secteurs de la commune à protéger, équipés ou non, du fait de :

- la qualité des sites et des milieux naturels, des paysages et de leur intérêt, notamment du point de vue esthétique, historique ou écologique,
- leurs caractères d'espaces naturels ou en raison de risques naturels et de nuisances ou encore pour affirmer une coupure à l'urbanisation.

Enfin, bien que le projet de LGV semble avoir été abandonné depuis le courant 2013 , il n'est pas interdit d'anticiper une éventuelle reprise de ce chantier et d'en tenir compte dans l'élaboration des périmètres (Fig. 10).

## 8. DELIMITATION DES NOUVEAUX PERIMETRES DE PROTECTION

Les nouveaux périmètres de protection tiennent compte des données complémentaires mises en évidence dans l'étude hydrogéologique et d'environnement demandée dans l'avis préalable, données dont ne disposaient pas mes prédécesseurs et qui expliquent certaines différences de tracés.

**Le périmètre de protection immédiat (PPI)** du champ captant reste globalement identique à ceux définis par mes prédécesseurs, à charge pour MPM de vérifier que la clôture grillagée est en tout point infranchissable notamment à ses 2 extrémités, au contact avec le massif rocheux (Fig.11).

La partie Sud de ce périmètre correspond au sommet de la falaise calcaire et peut ne pas être clôturée en raison de la topographie escarpée et abrupte du lieu qui empêche toute pénétration sauf à faire une descente en rappel.

**Concernant le périmètre de protection rapproché (PPR)**, on doit tenir compte d'un certain nombre de contraintes environnementales et hydrogéologiques:

- présence de 2 avens en surplomb immédiat des captages,
- forages AEP en pompage avec un rayon d'action au bout d'un mois de 700 m atteignant le bas du mont Cruvelier et la limite de la zone lotie,
- présence de nombreux assainissements autonomes dont certains ne semblent pas déclarés et

- contrôlés par le SPANC en amont hydraulique direct avec possibilités de créations de nouvelles installations,
- présence de nombreux forages anciens et récents pouvant mettre en contact la nappe superficielle potentiellement contaminée par les rejets des eaux usées traitées mais non épurées, et possibilités de création de nouveaux forages privés sans contrôle,
  - présence d'activités potentiellement polluantes dans un environnement proche,
  - *a priori*, déversement de la nappe superficielle dans l'aquifère profond au niveau de la faille de bordure du compartiment affaissé de la plaine du Coulin (contact Crétacé perméable en grand – Oligocène imperméable),
  - risque routier potentiel important avec possibilité de déversement de polluant dans le ruisseau du Maire non canalisé (fossé à ciel ouvert) contrairement à l'aval de la plaine,
  - possibilité de reprise du chantier de la LGV dont 2 tracés potentiels pourraient traverser le nouveau PPR.

**L'instauration de ce périmètre doit permettre un meilleur contrôle des différentes activités, installations et projet d'aménagement, en limiter le nombre voire les interdire pour assurer la qualité des eaux sur le long terme et donc la pérennité des captages et de l'alimentation en eau potable de la commune de Gémenos.**

Dans ces conditions, le PPR a été étendu à (Fig.11) :

- au Nord, à la base du mont Cruvelier et à celle de l'Aiguille de Gémenos,
- au Sud, aux parcelles surplombant directement le champ captant,
- à l'Est, à l'extrémité de la plaine du Coulin et au début de l'ascension du col de l'Ange,
- à l'Ouest, au carrefour entre la DN8 et la D396 et à la parcelle située sur un ancien carreau de carrière contenant une activité à base de produits pétroliers.

Ainsi, le PPR inclus la plupart des forages et puits privés, la quasi-totalité des ANC du secteur, 3 activités industrielles ou artisanales sur 4 inventoriées par ACRI en juin 2014, les 2 avens les plus proches ainsi que les 2 tracés variantes Nord d'une éventuelle future LGV.

Par ailleurs ce PPR est traversé en son centre par le torrent du Maire qui draine une grande partie des pollutions routières qu'elles soient diffuse (métaux lourds) ou accidentelle (déversement d'hydrocarbures ou de produits chimiques).

**En ce qui concerne le périmètre de protection éloigné (PPE) instauré par mes prédécesseurs, je ne l'ai pas reconduit pour les raisons suivantes :**

- les limites du nouveau PPR englobent en quasi-totalité les PPE ROUSSET et CONRAD,
- dans la limite où le PLU de la commune classe en zones naturelles les versants boisés du mont Cruvelier et du massif du Douard (zone N), on peut estimer que les terrains correspondants sont suffisamment protégés (Fig.11, encart PLU).

## 9. PRESCRIPTIONS RELATIVES AUX PERIMETRES

Les principales prescriptions font l'objet du tableau de l'annexe C.

**Dans le PPI**, toutes les activités sont interdites exceptées celles liées à l'exploitation et à l'entretien du champ captant et des forages.

La création de nouveaux forages AEP publics est autorisée sous réserve de prendre les précautions d'usage au moment des travaux (cuve à gaz-oil sur bac de rétention, bâches de protection sous la foreuse et le compresseur d'air, élimination des sols éventuellement souillés, évacuation des eaux d'exhaure de foration et de pompage dans le Maire).

L'utilisation de pesticides et désherbants est proscrite au profit d'un débroussaillage mécanique.

Le stockage de produits chimiques est interdit hormis ceux liés au traitement de l'eau (chlore).

Tous les forages retrouvés dans le champ captant, autres que F1 et F2, seront dégagés et correctement rebouchés par cimentation de manière à éviter toute infiltration d'eau de surface dans la « nappe » profonde.

**Dans le PPR**, certaines activités sont interdites et d'autres règlementées (tableau).

L'exécution de nouveaux forages d'eau à usage domestique, d'arrosage et d'alimentation de piscines sera interdite; la situation administrative des forages et puits privés existants sera régularisée par l'envoi d'un imprimé cerfa n° 13837\*01 conformément au Code Général des Collectivités Territoriales; cet imprimé sera joint au courrier recommandé adressé aux propriétaires des parcelles constituant le PPR dans le cadre de la procédure DUP.

Les constructions nouvelles restent autorisées sous réserve d'un dépôt de permis de construire en bonne et due forme et d'installations d'assainissement autonome correctement dimensionnées validées par le SPANC. Ces installations seront contrôlées régulièrement conformément à la réglementation en vigueur. On vérifiera à cette occasion la cohérence des informations avec la déclaration sondage (proximité forage avec une ANC à + ou – 35 m).

Concernant l'usage agricole des parcelles non encore urbanisées, on interdira l'épandage de boues de stations d'épuration, de lisiers et de margines; l'emploi massif d'engrais sera proscrit en privilégiant un type d'agriculture raisonnée.

Nous avons noté que le fossé du Maire longeant la RN8 en bordure de chaussée droite fait office de collecteur pluvial pour la commune de Gémenos dans ce secteur.

A ce titre, ce fossé sera aménagé sur toute la longueur du PPR et, si possible, en fonction des budgets disponibles, jusqu'à sa portion canalisée au départ de la zone d'activités du Parc de la Plaine de Jouques; 2 options d'aménagement sont possibles après nettoyage et curage:

- éléments de cuvelage béton préfabriqués assemblés sur place avec joints d'étanchéité,
- projection d'un béton hydrofuge sur un treillis métallique posé jusqu'à mi-hauteur sur les parois du fossé.

Dans la mesure où cet aménagement est réalisé, les bassins de rétention situés au niveau du Parc de la Plaine de Jouques (Fig.4) pourraient utilement remplacer le bassin d'orage étanche de 1000 m<sup>3</sup> demandé par G. CONRAD dans son avis de 1998 pour contenir une éventuelle pollution routière de type hydrocarbures (sous réserve d'une étude appropriée de pré-faisabilité).

On notera cependant que dans le cas d'une pollution accidentelle provoquant une rupture de la distribution d'eau potable à partir des forages du Coulin, il existe une possibilité de connexion entre le réseau AEP de la régie communale de Gémenos et le réseau du Coulin qui alimente le secteur du

Parc de la Plaine de Jouques (fiche ARS Réflexe).

Enfin, les mesures de protection préconisées par G.CONRAD pour limiter le risque routier sont maintenues, à savoir :

- limitation de vitesse à appliquer dès l'entrée dans le périmètre rapproché soit 50 ou 60 km/h en fonction de la recommandation de la Direction des Routes, sans pour autant être dans l'obligation d'informer l'utilisateur des motifs de cette limitation (captages AEP) en raison du risque terroriste toujours d'actualité,
- mise en place de ralentisseurs 50 m avant l'entrée dans la projection du PPI sur la chaussée,
- installation de glissières de sécurité le long du Maître dans la traversée du PPR.

## 10. CONCLUSION - RECOMMANDATION

Le complément d'étude hydrogéologique et environnementale demandé dans l'avis préalable de janvier 2013 a permis de préciser le nombre et la nature des activités, installations domestiques, artisanales et industrielles de la plaine de Coulin en vue d'une meilleure protection du champ captant AEP du Coulin.

Ce complément d'investigations a mis à jour la présence de nombreux forages d'eau privés (inventaire cependant non exhaustif) non déclarés à la Banque des données du Sous-Sol susceptibles de mettre en communication la nappe phréatique et l'aquifère profond capté pour l'alimentation en eau potable de la commune.

Ces forages artisanaux à faible coût n'offrent pas toutes les garanties de protection qu'on est en droit d'attendre (protection de surface, cimentation, isolation de la nappe superficielle contaminée par les nombreux rejets des installations ANC, etc...) d'où l'intérêt pour la collectivité de les interdire dorénavant à l'intérieur du périmètre de protection rapprochée.

En fonction du complément d'études et des informations contenues dans l'AHAP de 2013, il a été procédé à une redéfinition des PPI et PPR qui reste cohérente avec celles de mes prédécesseurs :

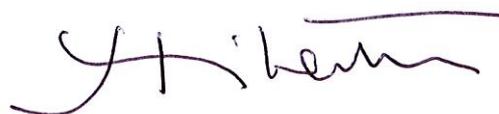
- le PPI reste limité aux parcelles Y16, Y17 et Y18; il n'y a pas lieu de modifier la clôture grillagée existante et les prescriptions sont inchangées;
- le PPR, à quelques limites de parcelles près destinées à prendre en compte certaines données, est globalement identique aux précédents;
- le PPE a été supprimé au profit d'une légère extension du PPR dans certains secteurs et en raison du classement en zone N au PLU de la commune.

Bien que le nouveau contrôle des résultats d'analyses d'eau est montré une eau de bonne qualité chimique et bactériologique avec notamment l'absence ou à des teneurs inférieures aux seuils de détection d'hydrocarbures, de pesticides et désherbants mais aussi la faible quantité de nitrates, le champ captant et la ressource en profondeur restent potentiellement vulnérables en raison de la présence de nombreuses installations ANC, de forages privés atteignant le réservoir capté mais aussi de l'existence de la DN8 et de son collecteur d'eau de ruissellement associé dans la traversée de la plaine du Coulin et du PPR (la Maire).

Les prescriptions recommandées au droit du PPR devraient à l'avenir atténuer la vulnérabilité de l'ensemble d'autant plus que sera pris en compte le cuvelage de la Maire jusqu'à sa partie canalisée à l'entrée de la zone d'activités du Parc de la Plaine de Jouques.

Sous réserve que l'ensemble des prescriptions soit observé, dont la mise en place des nouveaux périmètres de protection, je donne un avis favorable à la poursuite de l'exploitation du forage F1 alimentant en eau potable la commune de Gémenos.

Fait à CASENEUVE le 26 mars 2015



JP SILVESTRE

EXPERTISE OFFICIELLE

Avis d'Hydrogéologue agréé relatif à la définition des périmètres de protection  
du captage AEP de Coulin à Gémenos

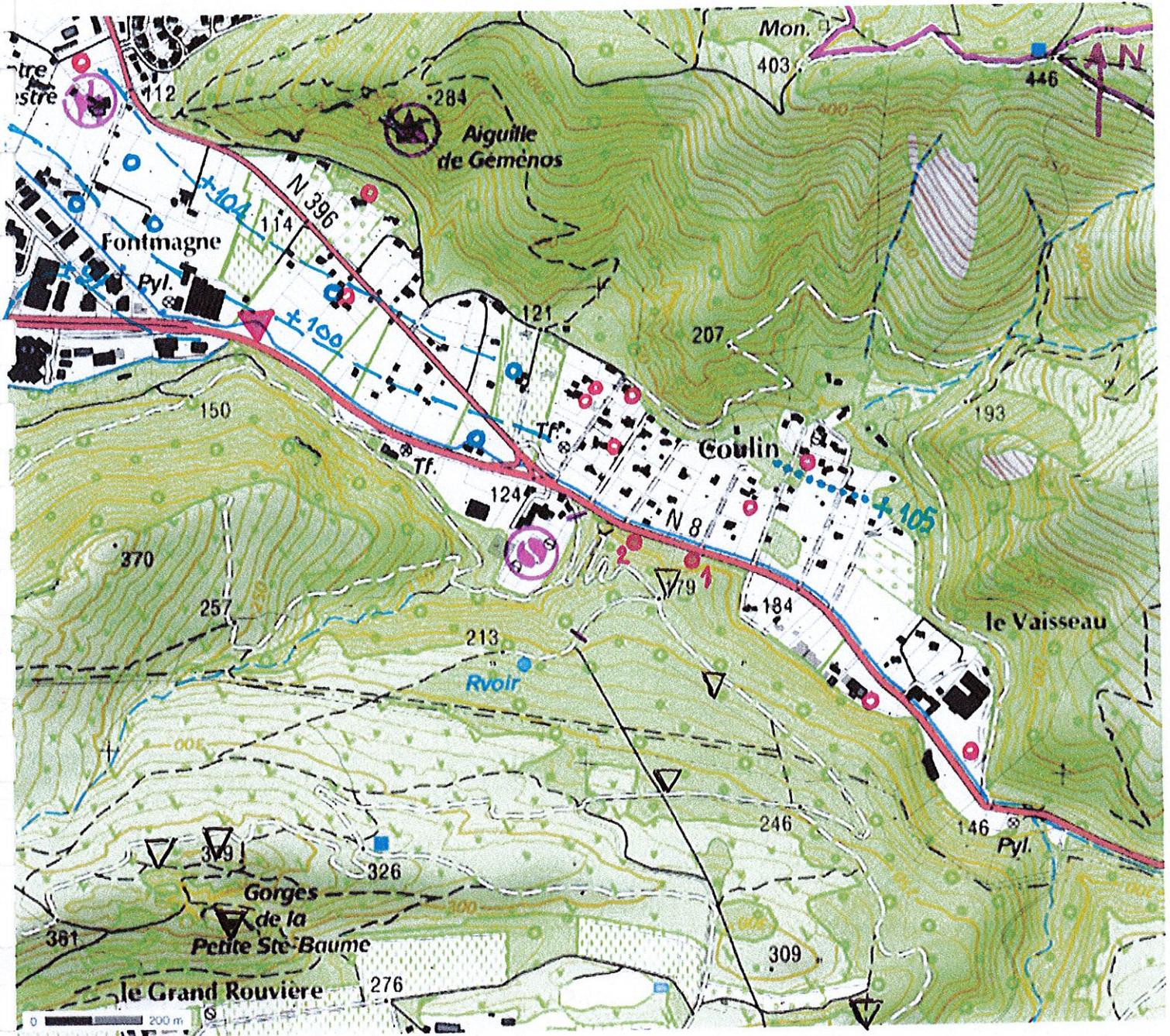
AVIS DEFINITIF

ANNEXE A

FIGURES

1. Plan de situation
2. Situation cadastrale
3. Implantation parcellaire
4. Réseaux AEP et usées
5. Levés géométriques du captage F1 et de son local technique
6. Carte géologique et structurale (extrait carte géologique au 1/50.000 Aubagne-Marseille)
7. Coupe géologique et structurale à travers la plaine de Coulin et ses bordures
8. Inventaire des puits et forages (ACRI 2014+ JPS/AHAP/2013)
9. Ions majeurs en présence dans les eaux brutes issues de F1 de 1999 à 2011
10. Contraintes environnementales
11. Délimitation des périmètres de protection

AEP du Coulin Plan de situation



- FORAGES AEP COULIN (1,2)
- FORAGES EAU PRIVE (JPS+ACRI)
- PUIITS NAPPES SUPERFICIELLE (JPS+ACRI)
- ▼ EMBUT COULIN
- ▽ AVEN

Longitude : 5° 38' 19.1" E  
Latitude : 43° 16' 23.2" N

© IGN 2012 - www.geoportail.gouv.fr/mentions-legales

-- + 100 m NGF piézométrie nappes superficielles 12/1966 (BRGM)  
... + 105 m NGF " " " " 06/2014 (ACRI)

Topographie et Hydrographie. Echelle 1/10.955  $\approx$  1/11.000

AEP Forages du Coulin *Situation cadastrale*



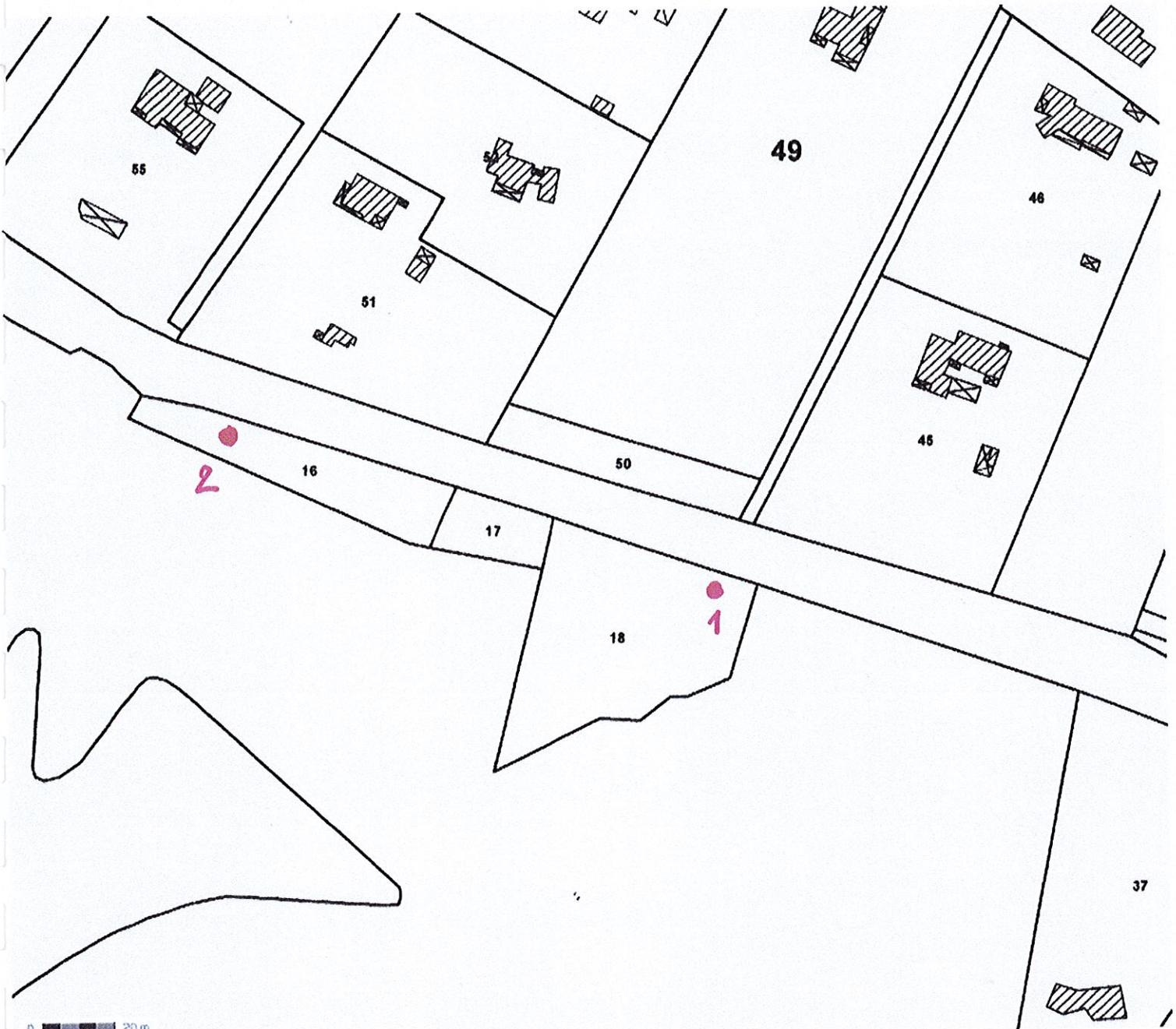
- 1 *forage exploité*
- 2 *forage en attente*

Longitude : 5° 38' 19.1" E  
Latitude : 43° 16' 23.2" N

© IGN 2012 – [www.geoportail.gouv.fr/mentions-legales](http://www.geoportail.gouv.fr/mentions-legales)

Parcellaire. Echelle 1/10.955

AEP Forages du Coulin *Implantation parcellaire*



Longitude : 5° 38' 28.0" E  
Latitude : 43° 16' 21.3" N

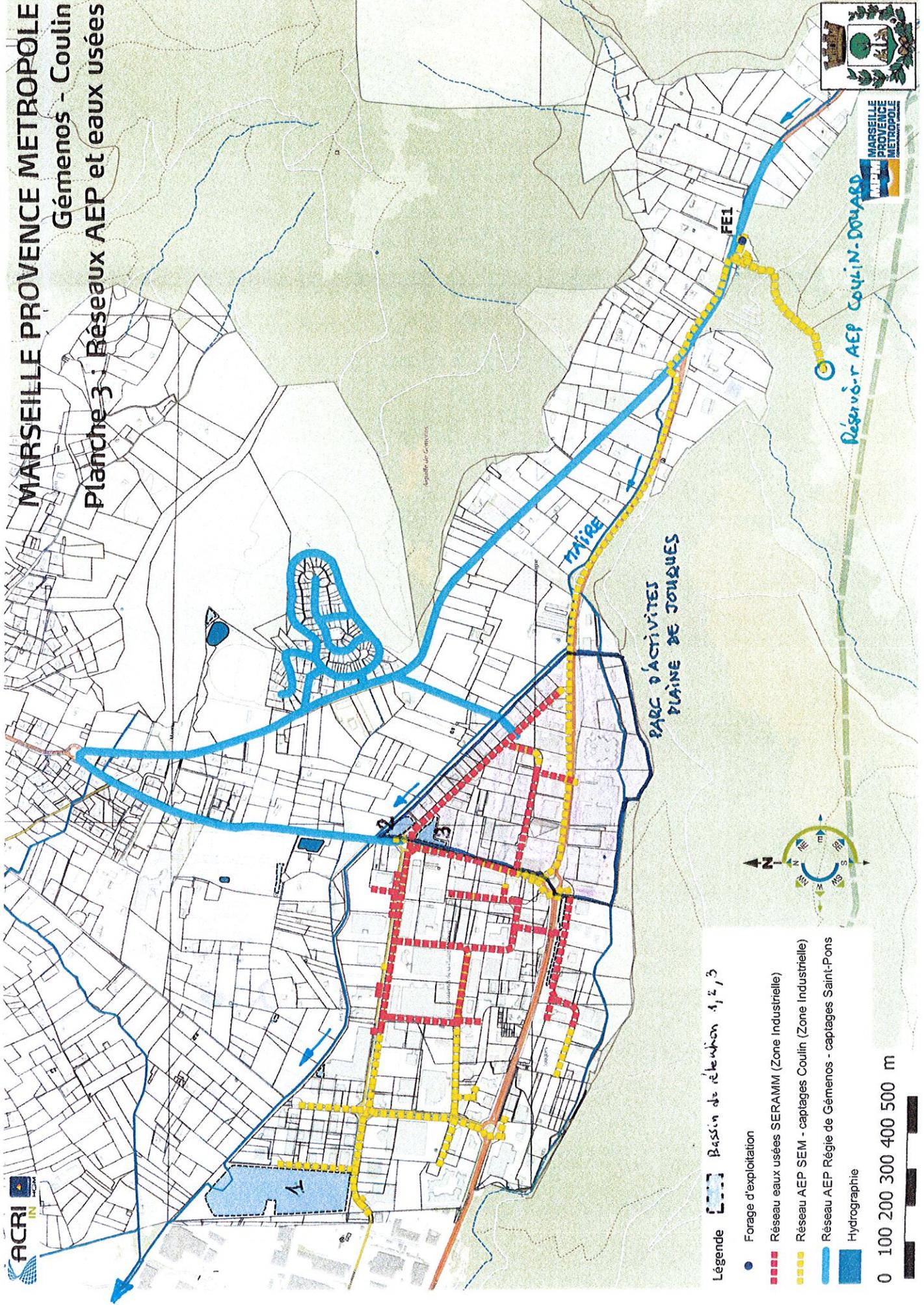
© IGN 2012 – www.geoportail.gouv.fr/mentions-legales

Parcelles communales n° 16,17,18. Echelle *1/1500*

# MARSEILLE PROVENCE METROPOLE

## Gémenos - Coulin

### Planche 3 : Réseaux AEP et eaux usées



Légende [ ] Bassin de rétention 1, 2, 3

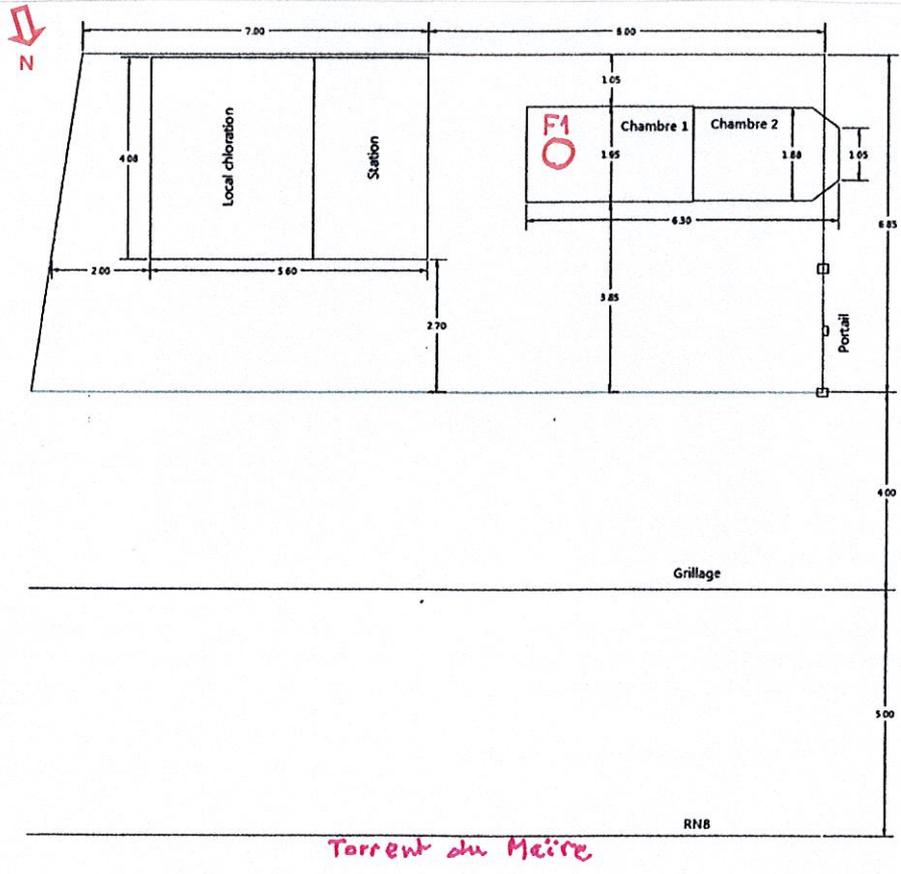
- Forage d'exploitation
- Réseau eaux usées SERAMM (Zone Industrielle)
- Réseau AEP SEM - captages Coulin (Zone Industrielle)
- Réseau AEP Régie de Gémenos - captages Saint-Pons
- Hydrographie

0 100 200 300 400 500 m



MARSEILLE PROVENCE METROPOLE

Réservoir AEP Coulin-Douard



Plan et dimensions de la station de pompage et du local semi-enterré (en m, vue de dessus)

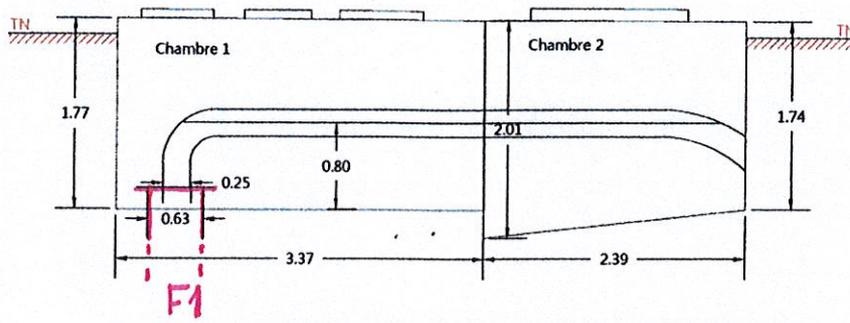


Schéma avec dimensions intérieures du local semi-enterré (en m, vue en coupe)

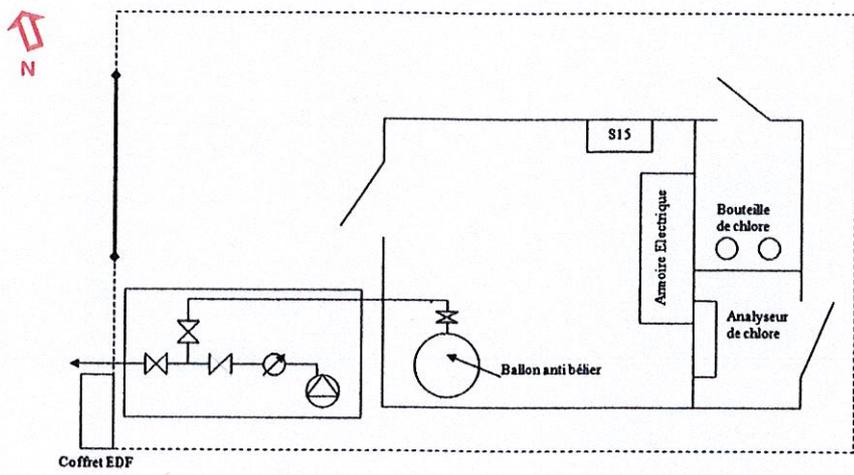
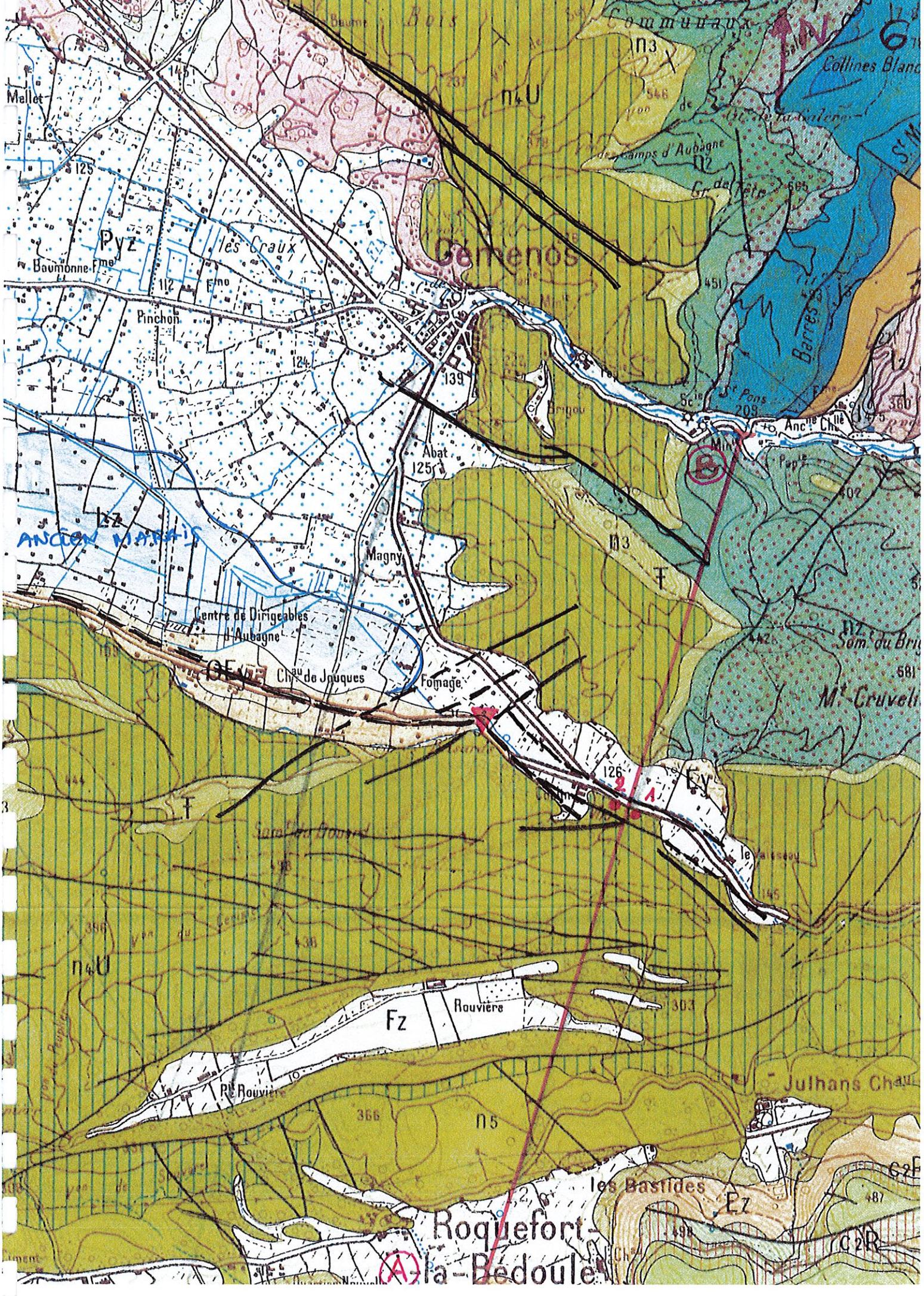


Schéma des installations, forage F1 à Coulin (vue de dessus, réalisation SEMM)



Gemenos

ANCIEN MARAIS

Centre de Dirigeables d'Aubagne

CEVAZ

Magny

Chau de Jouques

Fomage

126

A

B

Fz

Rouviere

Roquefort-la-Bédoule

les Bastides

Ez

Julhans Chau

M. Cruvel

Som. du Bris

Ancie Cha

Barres

Collines Blanc

Communaux

Bois

Baum

Mallet

Pyz

Baumonne

Pinchon

les Craux

125

112

124

122

127

123

121

120

119

118

117

116

115

114

113

112

111

110

109

108

107

106

105

145

125

112

124

122

127

123

121

120

119

118

117

116

115

114

145

125

112

124

122

127

123

121

120

119

118

117

116

115

114

145

125

112

124

122

127

123

121

120

119

118

117

116

115

114

145

125

112

124

122

127

123

121

120

119

118

117

116

115

114

145

125

112

124

122

127

123

121

120

119

118

117

116

115

114

145

125

112

124

122

127

123

121

120

119

118

117

116

115

114

145

125

112

124

122

127

123

121

120

119

118

117

116

115

114

145

125

112

124

122

127

123

121

120

119

118

117

116

115

114

145

125

112

124

122

127

123

121

120

119

118

117

116

115

114

145

125

112

124

122

127

123

121

120

119

118

117

116

115

114

145

125

112

124

122

127

123

121

120

119

118

117

116

115

114

145

125

112

124

122

127

123

121

120

119

118

117

116

115

114

145

125

112

124

122

127

123

121

120

119

118

117

116

115

114

145

125

112

124

122

127

123

121

120

119

118

117

116

115

114

145

125

112

124

122

127

123

121

120

119

118

117

116

115

114

145

125

112

124

122

127

123

121

120

119

118

117

116

115

114

145

125

112

124

122

127

123

121

120

119

118

117

116

115

114

145

125

112

124

122

127

123

121

120

119

118

117

116

115

114

145

125

112

124

122

127

123

121

120

119

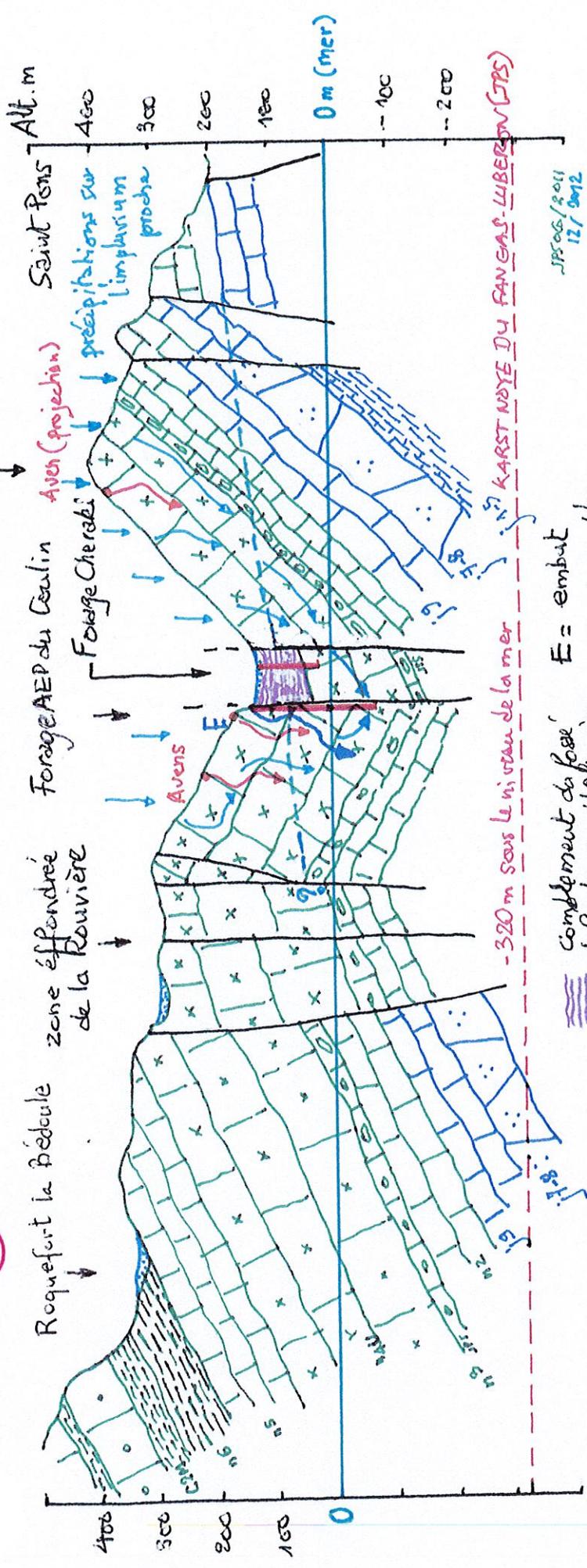
Dassin du Beausset

Plaine de Coulin

Sainte Beuve

ligne de crêtes: Aiguille de Gémenos, Crueville, Parigau

(A)

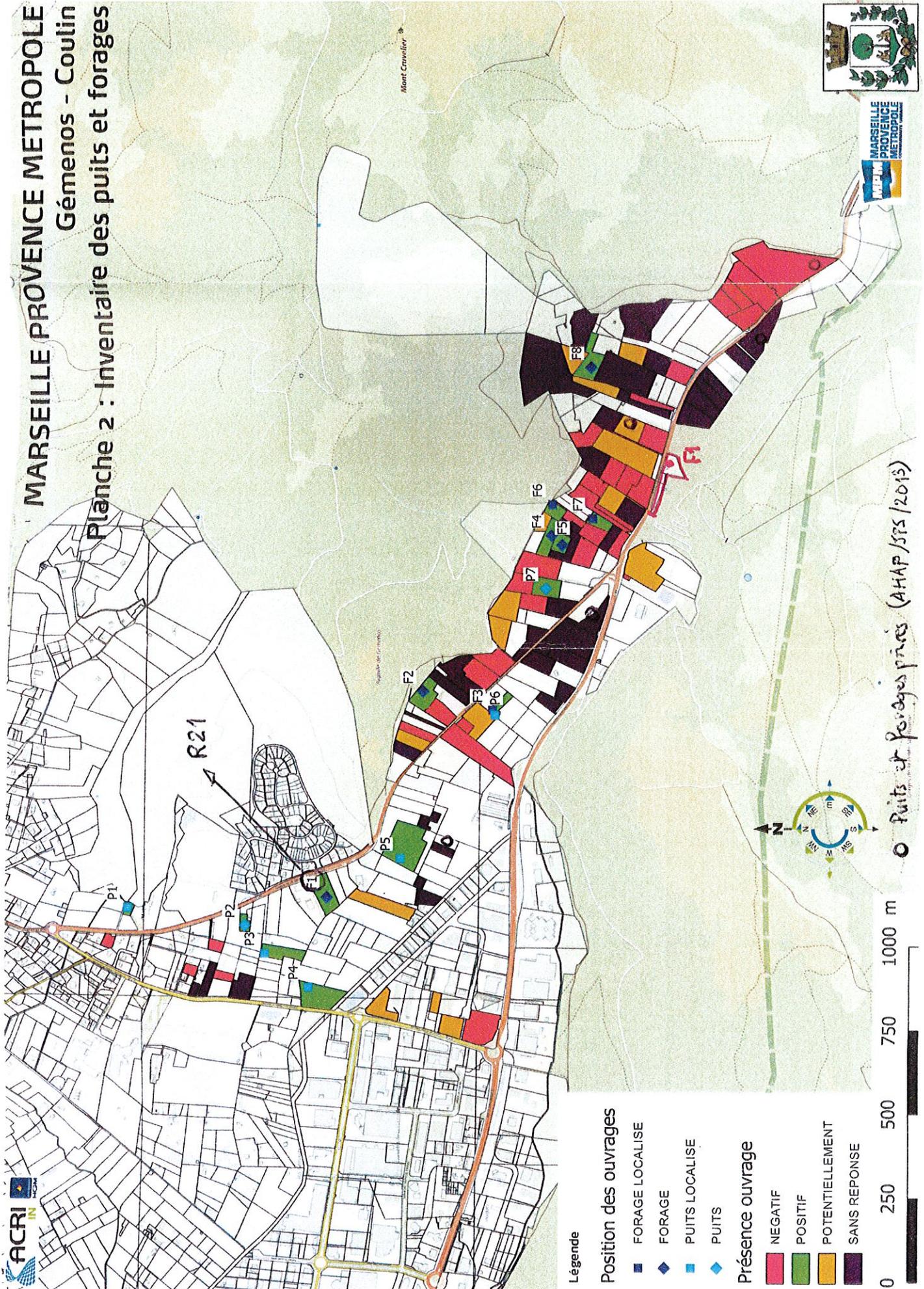


Comblement de fosse de Coulin par l'Dépocône pourvu reposé sur l'Aptien (16) voir le C. Sup.

E = embut  
 --- niveau d'eau

17-8-2012

MARSEILLE PROVENCE METROPOLE  
Gémenos - Coulin  
Planche 2 : Inventaire des puits et forages



Légende

Position des ouvrages

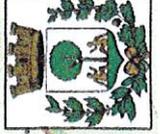
- FORAGE LOCALISE
- ◆ FORAGE
- PUIITS LOCALISE
- ◆ PUIITS

Présence ouvrage

- NEGATIF
- POSITIF
- POTENTIELLEMENT
- SANS REONSE



○ Puits et Forages privés (AHAP/SFS 2013)



MARSEILLE PROVENCE METROPOLE

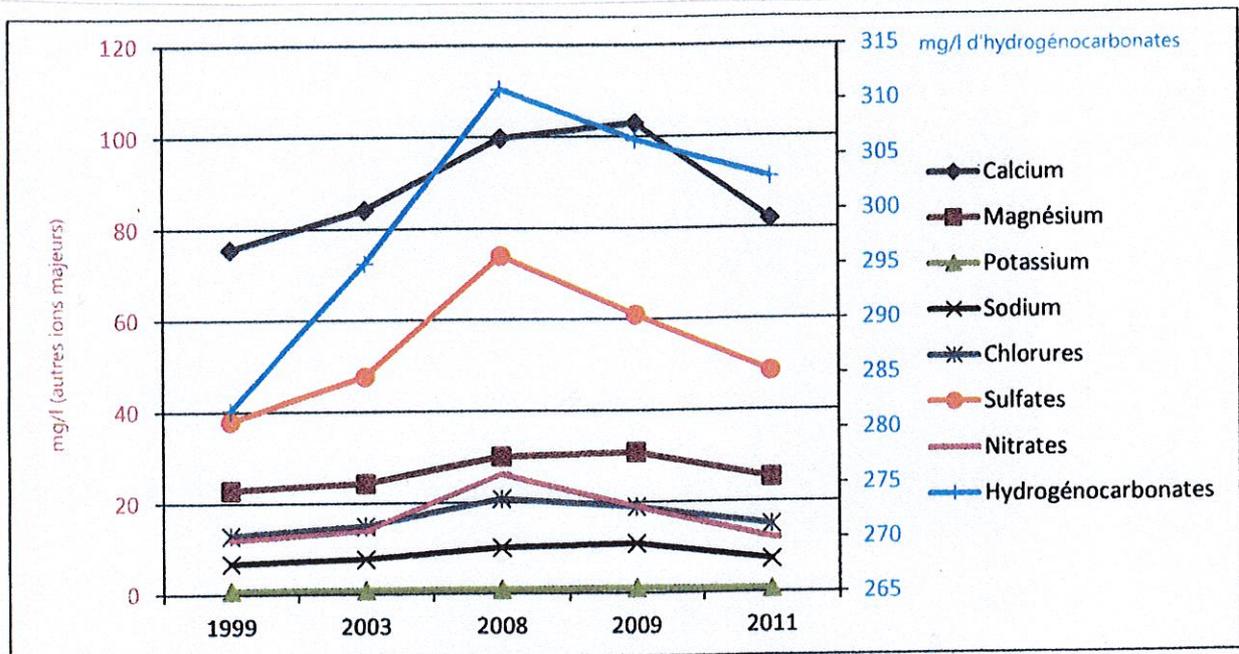
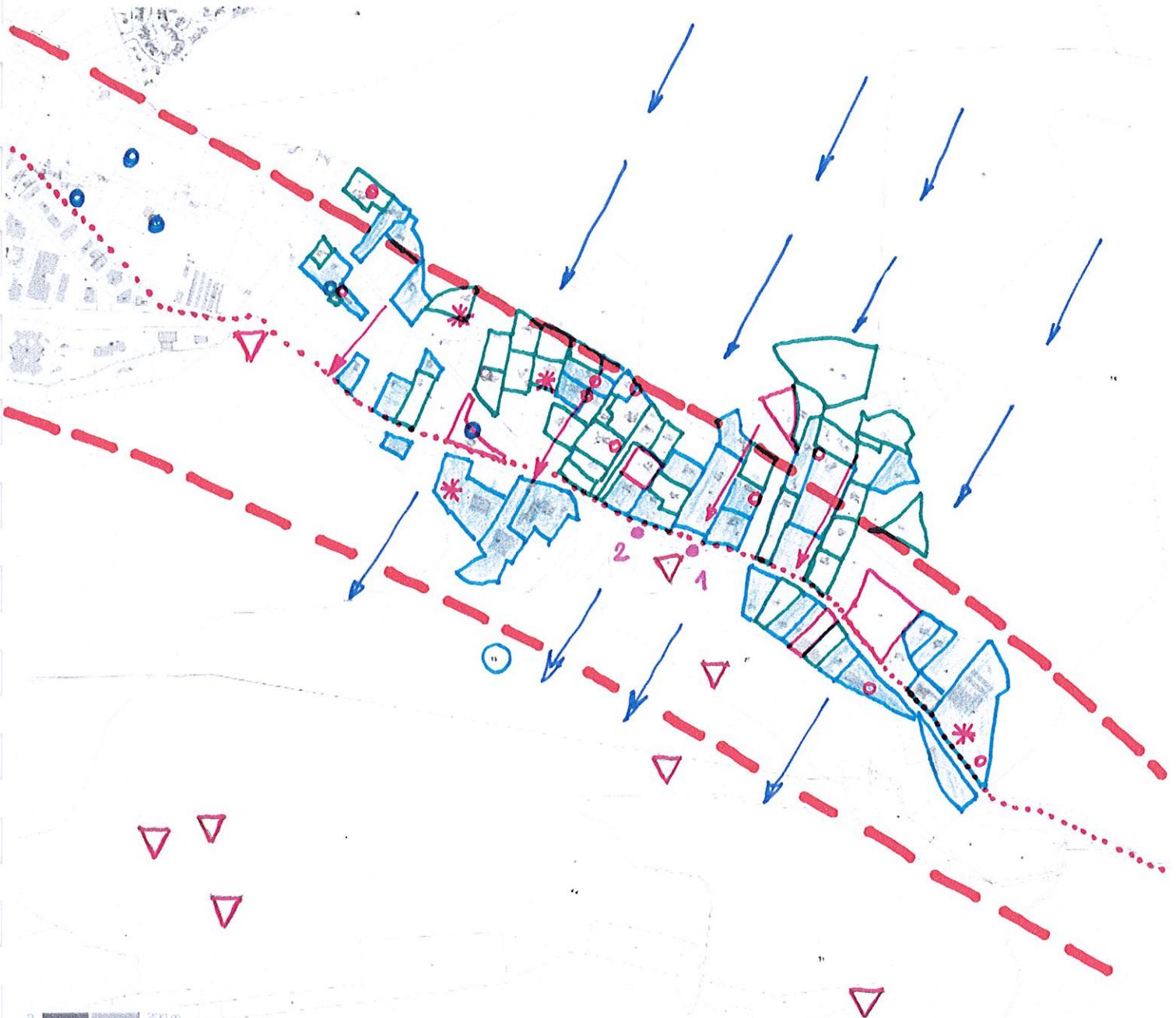


Figure : Ions majeurs en présence dans les eaux brutes issues de F1, de 1999 à 2011

AEP Forages du Coulin *Contraintes environnementales*



- 1 Forage exploité F1
- 2 Forage en attente F2

○ chateau d'eau du DOUARD-COULIN

Assainissement autonome (AANC)

© IGN 2012 – www.geoportail.gouv.fr/mentions-legales

- Avis négatif du SPANC
- Avis positif du SPANC
- Non contrôlé

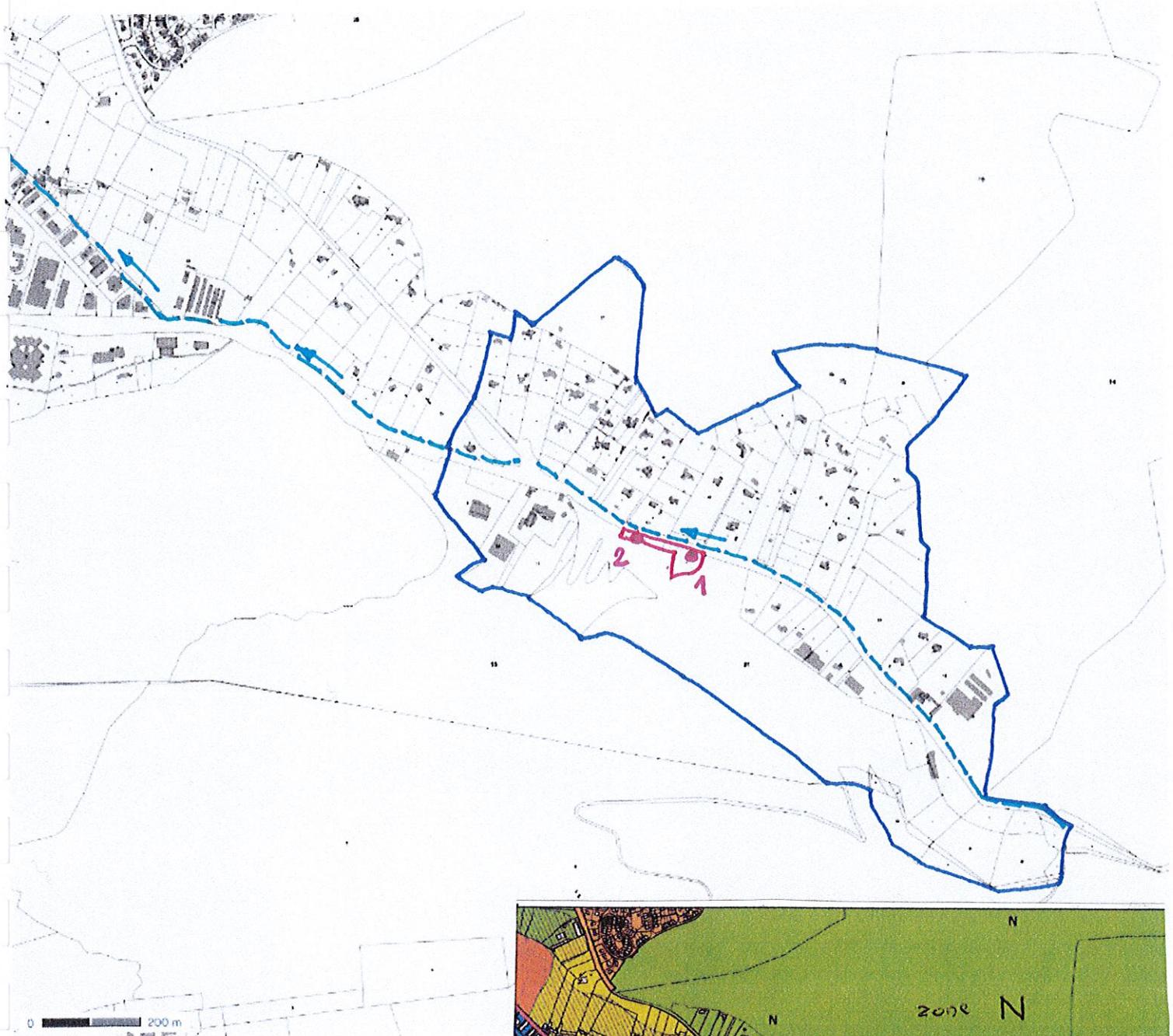
Parcellaire. Echelle 1/10.955

- puits traditionnel
- forage d'eau privé

- ↙ circulation aquifère profond
- ↘ circulation nappe superficielle
- \* installation potentiellement polluante (ACRI 2014)
- — — variantes tracé LGV
- ... eau superficielle (Maire)
- ▽ Aven

Longitude : 5° 38' 19.1" E  
Latitude : 43° 16' 23.2" N

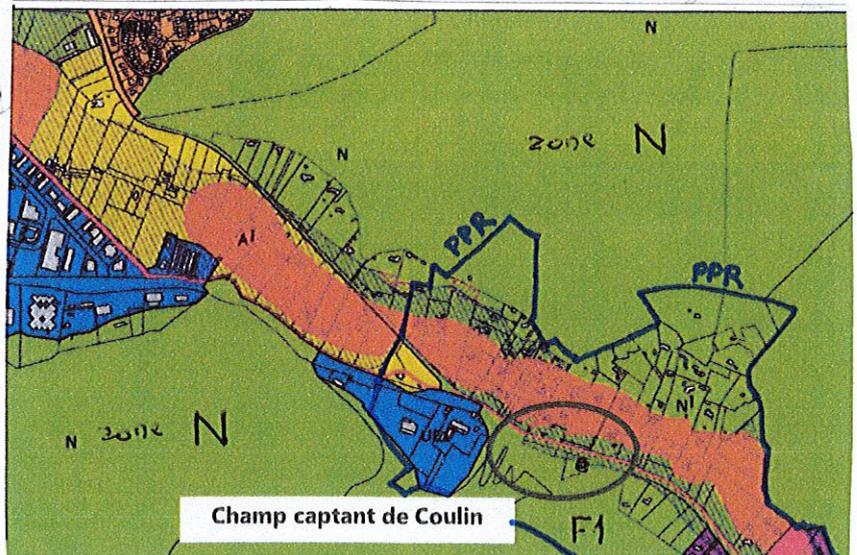
AEP Forages du Coulin *Délimitation périmètres de protection*



-  PPI
-  PPR
-  La Maire
-  Forages AEP

© IGN 2012 – [www.geoportail.gouv.fr/mentions-legales](http://www.geoportail.gouv.fr/mentions-legales)

Parcellaire. Echelle 1/10.955



Extrait du Plan Local d'Urbanisme de la commune de Gémenos

MARSEILLE PROVENCE METROPOLE  
DIRECTION DE L'EAU ET DE L'ASSAINISSEMENT  
BP 48014  
13567 MARSEILLE CEDEX 02

EXPERTISE OFFICIELLE

Avis d'Hydrogéologue agréé relatif à la définition des périmètres de protection  
du captage AEP de Coulin à Gémenos

AVIS DEFINITIF

ANNEXE B

RESULTATS D'ANALYSES SUR L'EAU BRUTE DU FORAGE F1  
DE 1999 A 2014



					Total : 5,000	Total : 0,500
<b>Pesticides</b>						
Alachlore	µg/l		0,025 *	0,030 *	2,000	0,100
Atrazine	µg/l	0,030 *	0,025 *	0,030 *	2,000	0,100
Chlorfenvinphos	µg/l	0,02 *	0,10 *		2,000	0,100
Chlorpyrifos	µg/l	0,05 *	0,05 *	0,05 *	2,000	0,100
Djuuron	µg/l	0,020 *	0,025 *	0,020 *	2,000	0,100
Endosulfan (somme des isomères)	µg/l	0,07 *	0,04 *	0,07 *	2,000	0,100
Hexachlorocyclohexane (somme des isomères)	µg/l	0,085 *	0,050 *	0,008 *	2,000	0,100
Isoproturon	µg/l	0,020 *	0,025 *	0,020 *	2,000	0,100
Pentachlorophénol	µg/l			0,06 *	2,000	0,100
Simazine	µg/l		0,025 *	0,020 *	2,000	0,100
Trifuraline	µg/l	0,02 *		0,02 *	2,000	0,100
<b>Paramètres radiologiques</b>						
Activité alpha	Bq/l	0,04 *		0,05 *		0,10
Activité bêta	Bq/l	0,06 *		0,04		1,00
Tritium	Bq/l	8,3 *		8,5 *		100,0

Tableau 5 : Chroniques de la qualité des eaux du forage F1, de 1999 à 2014 (paramètres d'une analyse de type RP)

**Légende :** \* = < seuil de détection / (m) = valeur moyennée / limites et références qualité d'après l'arrêté du 11 janvier 2007 relatif aux eaux destinées à la consommation humaine

						Total : 5,000	Total : 0,500
<b>Pesticides</b>							
Alachlore	µg/l		0,025 *	0,030 *		2,000	0,100
Atrazine	µg/l	0,030 *	0,025 *	0,030 *		2,000	0,100
Chlorfenvinphos	µg/l	0,02 *	0,10 *			2,000	0,100
Chlorpyrifos	µg/l	0,05 *	0,05 *	0,05 *		2,000	0,100
Diuron	µg/l	0,020 *	0,025 *	0,020 *		2,000	0,100
Endosulfan (somme des isomères)	µg/l	0,07 *	0,04 *	0,07 *		2,000	0,100
Hexachlorocyclohexane (somme des isomères)	µg/l	0,085 *	0,050 *	0,008 *		2,000	0,100
Isoproturon	µg/l	0,020 *	0,025 *	0,020 *		2,000	0,100
Pentachlorophénol	µg/l			0,06 *		2,000	0,100
Simazine	µg/l		0,025 *	0,020 *		2,000	0,100
Trifluraline	µg/l	0,02 *		0,02 *		2,000	0,100
<b>Paramètres radiologiques</b>							
Activité alpha	Bq/l	0,04 *			0,05 *		0,10
Activité bêta	Bq/l	0,06 *			0,04		1,00
Tritium	Bq/l	8,3 *			8,6 *		100,0

Tableau 5 : Chroniques de la qualité des eaux du forage F1, de 1999 à 2014 (paramètres d'une analyse de type RP)

**Légende :** \* = < seuil de détection / (m) = valeur moyennée / limites et références qualité d'après l'arrêté du 11 janvier 2007 relatif aux eaux destinées à la consommation humaine

MARSEILLE PROVENCE METROPOLE  
DIRECTION DEL'EAU ET DE L'ASSAINISSEMENT  
BP 48014  
13567 MARSEILLE CEDEX 02

EXPERTISE OFFICIELLE

Avis d'Hydrogéologue agréé relatif à la définition des périmètres de protection  
du captage AEP de Coulin à Gémenos

AVIS DEFINITIF

ANNEXE C

PERIMETRES DE PROTECTION  
TABLEAU DES PRESCRIPTIONS

COMMUNE: **GEMENOS**

DEPARTEMENT: Bouches-du-Rhône

Désignation du point d'eau: **Forages AEP F1 + F2 du COULIN**

**PERIMETRES DE PROTECTION**  
Réglementation et tableau des prescriptions

En application de la réglementation en vigueur:

1 - A l'intérieur du périmètre de protection immédiate sont interdits tous dépôts, installations ou activités autres que ceux strictement nécessaires à l'exploitation et à l'entretien des points d'eau.

2 - A l'intérieur des périmètres de protection rapprochée et éloignée sont interdits, réglementés ou autorisés, les travaux ou activités suivants:

DEFINITION DES ACTIVITES X)	(I = Interdites (ni interdites O) (R = Réglementées (ni réglementées	PERIMETRE RAPPROCHE		PERIMETRE ELOIGNE		
		Trav./Activités		Trav./Activités		
		Existantes	Futures	Existantes	Futures	
		I	R	I	R	
1 Le forage de puits et de forages		X		X		✓
2 Les puits filtrants pour l'évacuation d'eaux usées même pluviales		X		X		
3 L'ouverture et l'exploitation de carrières ou de gravières		X		X		
4 L'ouverture d'excavations, autres que carrières		X		X		
5 Le remblaiement des excavations ou des carrières existantes		X		X		
6 L'installation de dépôts de déchets de toute nature ou de produits et matières susceptibles d'altérer la qualité des eaux		X		X		
7 L'implantation d'ouvrages de transport des eaux usées d'origine domestique ou industrielle, qu'elles soient brutes ou épurées. <i>sans réserve public d'eaux usées</i>		X		X		
8 L'implantation de canalisations d'hydrocarbures liquides ou de tous autres produits liquides ou gazeux susceptibles de porter atteinte directement ou indirectement à la qualité des eaux		X		X		
9 Les installations de stockage d'hydrocarbures liquides ou gazeux, de produits chimiques et d'eaux usées <i>sans réserve de cuves double enveloppe + bacs de rétention</i>			X		X	
10 L'établissement de toutes constructions superficielles ou souterraines, même provisoires autres que celles strictement nécessaires à l'exploitation et à l'entretien des points d'eau			X		X	OBJET
11 L'épandage ou l'infiltration des lisiers et d'eaux usées d'origine industrielle et des matières de vidange		X		X		OBJET
12 L'épandage ou l'infiltration des eaux usées ménagères et des eaux vannes			X		X	OBJET
13 Le stockage des matières fermentescibles destinées à l'alimentation du bétail		X		X		
14 Le stockage de fumier, engrais organiques ou chimiques et de tous produits ou substances destinés à la fertilisation des sols ou à la lutte contre les ennemis des cultures		X		X		
15 L'épandage de fumier, engrais organiques ou chimiques destinés à la fertilisation des sols <i>sans usage familial</i>		X		X		SANS
16 L'épandage de tous produits ou substances destinés à la lutte contre les ennemis des cultures		X		X		
17 L'établissement d'étables ou de stabulations libres		X		X		
18 Le pacage des animaux		X		X		
19 L'installation d'abreuvoirs ou d'abris destinés au bétail		X		X		
20 Le défrichement			X		X	
21 La création d'étangs		X		X		
22 Le camping (même sauvage) et le stationnement des caravanes <i>sans à usage familial</i>		X		X		
23 La construction ou la modification des voies de communication ainsi que de leurs conditions d'utilisation (LGV interdite)			X		X	✓

La commune veillera à l'application des prescriptions énoncées. En outre, peuvent être interdits ou réglementés et doivent, de ce fait, être déclarés à l'autorité compétente en matière de police des eaux, toutes activités ou tous faits susceptibles de porter atteinte directement ou indirectement à la qualité de l'eau.

*Les activités réglementées seront soumises à l'avis d'un hydrogéologue agréé*

L'hydrogéologue agréé en matière d'eau et d'hygiène publique pour le département

*Caroneuve, le 26 mars 2015*

*J.P. Silvestre*

*JP SILVESTRE, Hydrogéologue agréé*