



**Bureau d'études hydrogéologiques spécialisé
en mesures sur les forages**

Quartier les Drets – 26300 BOURG-DE-PEAGE
Téléphone : 04.75.47.17.17 – Télécopie : 04.75.47.07.07 – Site web : ideeseaux.com

SYNDICAT INTERCOMMUNAL DES EAUX DE LA REGION RHÔNE-AYGUES-OUVEZE

Diagnostic des captages AEP

Captage de Camaret-sur-Aigues (84)



Synthèse des travaux

***RAPPORT JG-100117-EHY
Mai 2011***

DESTINATAIRES

Maître d'ouvrage :

SYNDICAT INTERCOMMUNAL DES EAUX DE LA REGION RHÔNE-AYGUES-OUVEZE

32 cours Maurice Trintignant – BP36
84 290 SAINTE-CECILE-LES-VIGNES

M. Francky AUGER (Directeur technique)

Téléphone : 04.90.30.16.18

Fax : 04.90.30.58.97

E-mail : fauger@wanadoo.fr

Délégataire :

SAUR

24 bis route de Bollène
84 290 SAINTE-CECILE-LES-VIGNES

M. Michel MALET (Directeur d'agence)

Téléphone : 04.90.34.00.82

E-mail : mmalet@saur.fr

Mandataire de l'étude :

PÖYRY ENVIRONNEMENT

Agence de Montélimar
130 route de Châteauneuf – BP 118
26 203 MONTELMAR Cedex

M. Xavier ACHARD (Directeur d'agence)

Téléphone : 04.75.92.05.70

Fax : 04.75.92.05.79

E-mail : xavier.achard@poyry.com

REDACTEUR

Bureau d'études :

IDEES-EAUX
Quartier les Drets
26 300 BOURG-DE-PEAGE

Mlle Florie MOR (Hydrogéologue)
Téléphone : 04.75.47.17.17
Télécopie : 04.75.47.07.07
Email : f.mor@ideeseaux.com

RAPPEL DES OBJECTIFS

⇒ Diagnostic complet du captage AEP de Camaret-sur-Aigues (84) :

1. Diagnostic technique des ouvrages :
 - a. Observations de surface de la tête de puits et des équipements hydromécaniques ;
 - b. Inspection par caméra vidéo de tous les ouvrages afin de vérifier la conformité des coupes techniques et de contrôler l'état général des tubages ;
2. Diagnostic hydraulique du forage d'exploitation :
 - a. Dépose/Repose de la pompe d'exploitation ;
 - b. Mise en œuvre d'un pompage d'essai (paliers) à l'aide d'une pompe d'essai mise en place pour contrôler ses caractéristiques hydrauliques et évaluer l'évolution de sa productivité par comparaison avec les données disponibles ;
3. Suivi du niveau d'eau ;
4. Qualité des eaux distribuées ;
5. Contexte géologique et hydrogéologique du captage ;
6. Environnement et vulnérabilité du captage ;
7. Conclusions et préconisations.

SOMMAIRE

1	PREAMBULE.....	8
1.1	LE SCHEMA DIRECTEUR D’EAU POTABLE	8
1.2	LE CAPTAGE DE CAMARET-SUR-AIGUES.....	8
1.3	LOCALISATION GEOGRAPHIQUE.....	8
1.4	DONNEES TECHNIQUES DISPONIBLES SUR LES OUVRAGES	10
1.5	DECLARATION D’UTILITE PUBLIQUE	13
2	DIAGNOSTIC TECHNIQUE DES OUVRAGES.....	14
2.1	PROGRAMME ET DEROULEMENT DU DIAGNOSTIC TECHNIQUE	14
2.1.1	<i>Programme du diagnostic technique.....</i>	<i>14</i>
2.1.2	<i>Déroulement du diagnostic technique.....</i>	<i>14</i>
2.1.3	<i>Dépose/Repose de la pompe d’exploitation du forage exploité.....</i>	<i>14</i>
2.1.4	<i>Inspection des ouvrages par caméra vidéo.....</i>	<i>16</i>
2.1.5	<i>Air-lift de nettoyage du forage exploité.....</i>	<i>17</i>
2.2	DIAGNOSTIC TECHNIQUE DU FORAGE EXPLOITE	18
2.2.1	<i>Observations de surface.....</i>	<i>18</i>
2.2.2	<i>Inspection vidéo du forage exploité.....</i>	<i>23</i>
2.2.3	<i>Conclusions du diagnostic technique du forage exploité.....</i>	<i>29</i>
2.3	DIAGNOSTIC TECHNIQUE DE L’ ANCIEN FORAGE	30
2.3.1	<i>Observations de surface.....</i>	<i>30</i>
2.3.2	<i>Inspection vidéo de l’ancien forage.....</i>	<i>32</i>
2.3.3	<i>Conclusions du diagnostic technique de l’ancien forage.....</i>	<i>37</i>
2.4	NIVELLEMENT DES OUVRAGES	38
3	DIAGNOSTIC HYDRAULIQUE DES FORAGES PAR POMPAGES D’ESSAI (ESSAIS DE PUIITS).....	39
3.1	OBJECTIFS	39
3.2	MOYENS MIS EN ŒUVRE.....	39
3.2.1	<i>Dispositif de pompage.....</i>	<i>39</i>
3.2.2	<i>Dispositif de mesure du niveau d’eau</i>	<i>41</i>
3.2.3	<i>Suivi de la qualité physico-chimique de l’eau de l’aquifère.....</i>	<i>41</i>
3.3	DEFINITIONS DES CARACTERISTIQUES HYDRAULIQUES	43
3.3.1	<i>Débit spécifique / Rabattement spécifique.....</i>	<i>43</i>
3.3.2	<i>Courbe caractéristique - Pertes de charge.....</i>	<i>43</i>
3.3.3	<i>Débit critique / Débit d’exploitation</i>	<i>43</i>
3.4	POMPAGES D’ESSAI PAR PALIERS SUR LE FORAGE EXPLOITE	44
3.4.1	<i>Courbe caractéristique.....</i>	<i>44</i>
3.4.2	<i>Détermination des pertes de charge.....</i>	<i>46</i>
3.4.3	<i>Comparaison avec les données existantes</i>	<i>48</i>
3.5	CONCLUSIONS DU POMPAGE D’ESSAI PAR PALIERS	49
4	SUIVI DU NIVEAU D’EAU.....	50
5	QUALITE DES EAUX BRUTES.....	54
5.1	ANALYSE COMPLETE.....	54

5.2	EVOLUTION DES TENEURS DE 1999 A 2010	55
6	CONTEXTE GEOLOGIQUE ET HYDROGEOLOGIQUE	56
6.1	CONTEXTE GEOLOGIQUE.....	56
6.2	CONTEXTE HYDROGEOLOGIQUE	58
7	ENVIRONNEMENT ET VULNERABILITE DU CAPTAGE	60
7.1	ENQUETE ENVIRONNEMENTALE	60
7.1.1	Plan de prévention des risques naturels	60
7.1.2	Occupation du sol.....	60
7.1.3	Activités agricoles.....	63
7.1.4	Conduites.....	63
7.1.5	Voies de communication.....	63
7.1.6	Assainissement	63
7.1.7	Eaux superficielles.....	65
7.1.8	Excavations et dépôts divers	65
7.1.9	Sites industriels	65
7.2	CARTE ENVIRONNEMENTALE.....	65
7.3	SECURITE DES PERSONNES	65
7.4	EVALUATION DES RISQUES	67
8	CONCLUSIONS GENERALES	68
9	PRECONISATIONS.....	71

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Localisation géographique du champ captant de Camaret-sur-Aigues (84).....	9
Figure 2 : Localisation sur photo aérienne des ouvrages du champ captant de Camaret-sur-Aigues (84)	9
Figure 3 : Coupe technique du forage exploité à Camaret-sur-Aigues (84)	11
Figure 4 : Coupe technique de l'ancien forage à Camaret-sur-Aigues (84)	12
Figure 5 : Déconnexion hydraulique de la colonne.....	15
Figure 6 : Levage de la colonne à l'aide d'une grue	15
Figure 7 : Dépose de la colonne et de la pompe sur le sol	15
Figure 8 : Mise en place au droit de l'ancien forage	16
Figure 9 : Crépine de la pompe criblée de graviers	17
Figure 10 : Air-lift	17
Figure 11 : Matériaux extraits par air-lift.....	17
Figure 12 : Aménagement extérieur du forage avec des buses béton	18
Figure 13 : Dalle de fermeture	18
Figure 14 : Canalisation souterraine	19
Figure 15 : Photo des installations hydromécaniques	19
Figure 16 : Schémas des installations hydromécaniques	20
Figure 17 : Local technique.....	20
Figure 18 : Affichage du débitmètre et tableau électrique.....	21
Figure 19 : Turbidimètre	21
Figure 20 : Chloration	21

Figure 21 : Colonne d'exhaure et pompe d'exploitation.....	22
Figure 22 : Fuite au niveau de la bride sommitale de la pompe.....	23
Figure 23 : Tubage acier inoxydable Ø 500 mm en zone non immergée	23
Figure 24 : Niveau d'eau.....	24
Figure 25 : Tubage acier inoxydable Ø 500 mm en zone immergée.....	24
Figure 26 : Entrée des crépines	25
Figure 27 : Zone crépinée.....	26
Figure 28 : 2 trous dans la crépine à -12,9 m.....	26
Figure 29 : Fond atteint à -14,4 m avant air-lift.....	27
Figure 30 : Crépines propres après air-lift	27
Figure 31 : Fond de l'ouvrage après air-lift	27
Figure 32 : Coupe technique du forage exploité d'après l'inspection vidéo	28
Figure 33 : Tête de l'ancien forage.....	30
Figure 34 : Installations hydromécaniques de surface	30
Figure 35 : Schéma de l'ancien forage (vue de dessus).....	31
Figure 36 : Buses béton en tête de l'ancien forage.....	31
Figure 37 : Buses béton perforées Ø 1 250 mm en zone non immergée.....	32
Figure 38 : Tuyau de rejet du turbidimètre du forage exploité	32
Figure 39 : Niveau d'eau dans l'ancien forage	33
Figure 40 : Zone captante de l'ancien forage.....	33
Figure 41 : Câbles, tubes et sondes.....	33
Figure 42 : Décalage des buses béton.....	34
Figure 43 : Sonde de niveau d'eau	35
Figure 44 : Dépôts sur les buses béton.....	35
Figure 45 : Fond de l'ouvrage.....	35
Figure 46 : Coupe technique de l'ancien forage d'après l'inspection vidéo.....	36
Figure 47 : Nivellement des ouvrages	38
Figure 48 : Pompe d'essai FLYGT 2670 MT.....	39
Figure 49 : Colonne d'exhaure 150 mm acier galvanisé.....	40
Figure 50 : Installation hydraulique de surface (colonne de refoulement, débitmètre, rejet dans l'Aigues)	40
Figure 51 : Sonde piézométrique lumineuse.....	41
Figure 52 : Turbidimètre, sonde multi paramètres, centrale d'acquisition	42
Figure 53 : évolution du niveau d'eau en fonction du débit de pompe	44
Figure 54 : courbe caractéristique (juin 2010).....	45
Figure 55 : Calcul des pertes de charge.....	46
Figure 56 : Détermination graphique des pertes de charge.....	47
Figure 57 : Comparaison de la productivité actuelle avec les données d'origine	48
Figure 58 : Capteur enregistreur de niveau d'eau.....	50
Figure 59 : Suivi du niveau d'eau dans l'ancien forage de Camaret.....	51
Figure 60 : Comparaison des courbes caractéristiques du pompage par paliers, en basses et en hautes eaux	52
Figure 61 : Variation du niveau d'eau sur une journée d'exploitation.....	53
Figure 62 : Extraits des cartes géologiques à 1/50 000° (données BRGM).....	57
Figure 63 : Carte piézométrique extraite du rapport CPGF 2472 de Février 1983	59
Figure 64 : Carte du zonage réglementaire du Plan de Prévention des Risques Naturels Inondation	61
Figure 65 : Carte d'occupation du sol	62
Figure 66 : Fiche technique de la station d'épuration de Camaret	64
Figure 67 : Carte environnementale simplifiée du captage de Camaret.....	66

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Coordonnées en Lambert 2 étendu des ouvrages du champ captant de Camaret.....	8
Tableau 2 : Données techniques des ouvrages.....	10
Tableau 3 : Comparaison des débits autorisés et critiques.....	13
Tableau 4 : Déroulement détaillé des travaux.....	14
Tableau 5 : Résultats de l'essai de pompage par paliers	44
Tableau 6 : Résultats du pompage d'essai par paliers du 19/11/1990.....	48
Tableau 7 : Principaux paramètres de qualité de l'eau du captage de Camaret.....	54
Tableau 8 : Molécules pesticides détectées dans l'eau du captage de Camaret	55
Tableau 9 : Evaluation des risques de pollution sur le captage de Camaret-sur-Aigues	67

LISTE DES ANNEXES

Annexe 1 : Caméra DTR 70.....	74
Annexe 2 : Atelier mobile	75
Annexe 3 : Pompe FLYGT type BS-26AO MT	76
Annexe 4 : Débitmètre électromagnétique KROHNE AQUAFLUX	77
Annexe 5 : Capteur STS.....	78
Annexe 6 : Centrale d'acquisition HYDRIS	79
Annexe 7 : Turbidimètre LANGE Solitax	80
Annexe 8 : Sonde multi paramètres HANNA HI9828.....	81
Annexe 9 : Résultats de l'analyse complète du 4 juin 2009	82
Annexe 10 : DUP	88

1 PREAMBULE

1.1 Le Schéma Directeur d'Eau Potable

Le Syndicat Intercommunal des Eaux de la Région Rhône-Aygués-Ouvèze, créé par arrêté préfectoral du 30 janvier 1947, représenté par M. Pierre MEFFRE (Président) et M. Francky AUGER (Directeur Technique) et basé à Sainte-Cécile-les-Vignes (84), exploite 7 champs captant pour l'alimentation en eau potable des 37 communes du syndicat : Grand Moulas et La Roulette à Mornas, Camaret, Roaix-Séguret, Villedieu, Grange Neuve et 3 Rivières à Mollans-sur-Ouvèze. La ressource principale et historique est constituée par les puits de Grand Moulas à Mornas qui fournissent 70% des besoins du Syndicat.

Le service est géré en affermage par la société SAUR depuis le 17 juin 2008 pour une durée de 10 ans.

Après consultation dans le cadre d'un marché public, le groupement PÖYRY - IDEES EAUX - CONCRETE a été retenu pour l'élaboration du Schéma Directeur d'Eau Potable du Syndicat RAO, qui intègre le diagnostic complet des ouvrages de captage, réalisé par nos soins, sur les 7 champs captant.

1.2 Le captage de Camaret-sur-Aigues

Le champ captant de Camaret, situé sur la commune de Camaret-sur-Aigues (84), comprend un forage exploité de 22 m de profondeur captant l'aquifère alluvial de la nappe d'accompagnement de l'Aigues. L'ancien forage, réalisé en 1982-1983 a été exploité jusqu'à la réalisation de l'actuel forage d'exploitation, en décembre 1990. L'ancien forage, qui n'est plus exploité, a été conservé comme piézomètre.

1.3 Localisation géographique

Le captage se situe sur la commune de Camaret-sur-Aigues, dans le département du Vaucluse (84), en rive gauche de l'Aigues, au lieu-dit les Sablons, sur les parcelles cadastrales feuille 000 AA parcelles n°3 et 4. Les coordonnées en Lambert 2 étendu des ouvrages sont présentées dans le **Tableau 1**.

Ouvrage	X	Y	Z	Références cadastrales
Forage d'exploitation	802 061.67	1 911 488.50	74.06	Parcelle 000 AA 4
Ancien forage	802 021.46	1 911 467.13	72.31	Parcelle 000 AA 3

Tableau 1 : Coordonnées en Lambert 2 étendu des ouvrages du champ captant de Camaret

Les ouvrages ont été nivelés.

La localisation géographique du champ captant de Camaret est illustrée sur la carte IGN de la **Figure 1** et les ouvrages sont indiqués sur la photo aérienne de la **Figure 2**.

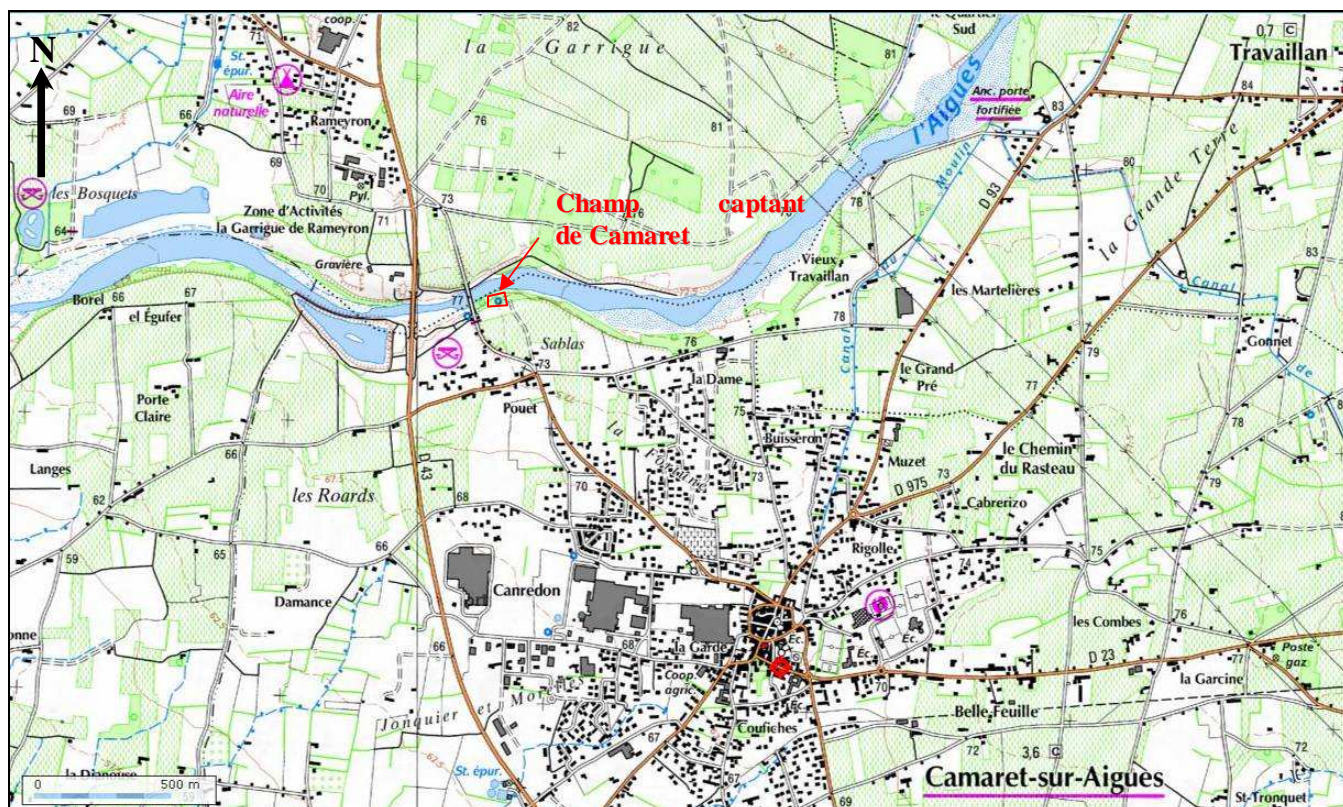


Figure 1 : Localisation géographique du champ captant de Camaret-sur-Aigues (84)



Figure 2 : Localisation sur photo aérienne des ouvrages du champ captant de Camaret-sur-Aigues (84)

1.4 Données techniques disponibles sur les ouvrages

Les données techniques concernant les forages sont récapitulées dans le tableau suivant :

	Forage exploité	Forage abandonné
N° BSS	Absent de la BSS	09147X0130
Date de réalisation	décembre 1990	Janvier 1983
Profondeur de foration / équipée	21 m	25 m
Foration	De -0 à ? m : Ø 1 700 mm De ? à -11,40 m : Ø 1 400 mm De -11,40 à -21 m : Ø 800 mm	De 0 à -12 m : Ø 1 500 mm De -12 à -25 m : Ø 1000 mm
Chambre de pompage	De -0 à ? m : tube plein acier Ø 1 500 mm De 0 à -11,40 m : tube plein acier Ø 1 000 mm De 0 à -11,40 m : tube plein acier inox, Ø 500 mm	De 0 à -12 m : buses béton, Ø 1 250 mm
Colonne de captage	De -11,40 à - ? m : crépine inox à nervures repoussées, Ø 500 mm (slot 1 mm ?) De - ? à -21 m : tube décanteur	De -11 à -25 m : buses béton perforées
Position de la pompe	-10,40 m/dalle	
Pompes	1 Pompe d'exploitation : CAPRARI type MC880, 4 étages, Q 143m ³ /h, hauteur 3,73 m	Non équipé
Colonne d'exhaure	Colonne acier, Ø 168 mm, raccord à brides Ø 285 mm, 1 longueur de 2,33 m ; Réduction Colonne Acier, Ø 200 mm, raccord à brides Ø 340 mm, 3 longueurs : 1ère =4,57 m, 2ème =4,13 m, 3ème =1,73 m	
Cimentation	De 0 à -11,40 m : au droit des tubes acier Ø 1 000 mm et Ø 1 500 mm	
Massif filtrant	De 0 à -21 m : au droit du tube Ø 500 mm	De 0 à -12 m : au droit des buses béton Ø 1250 mm De -12 à -25 m : au droit des buses béton Ø 800 mm

Tableau 2 : Données techniques des ouvrages

La coupe technique du forage exploité (**Figure 3**) est issue du rapport intitulé : « Champ de captage du Pont des Roards, Origine des problèmes qualitatifs survenus en septembre et octobre 1990, Méthodes préconisées pour leur apporter une solution », réalisé par GEOMEDIA, basé à Aix-en-Provence, daté du 20 octobre 1990.

La coupe technique de l'ancien forage (**Figure 4**) est issue de la Banque de données du Sous-Sol (BSS) du BRGM.

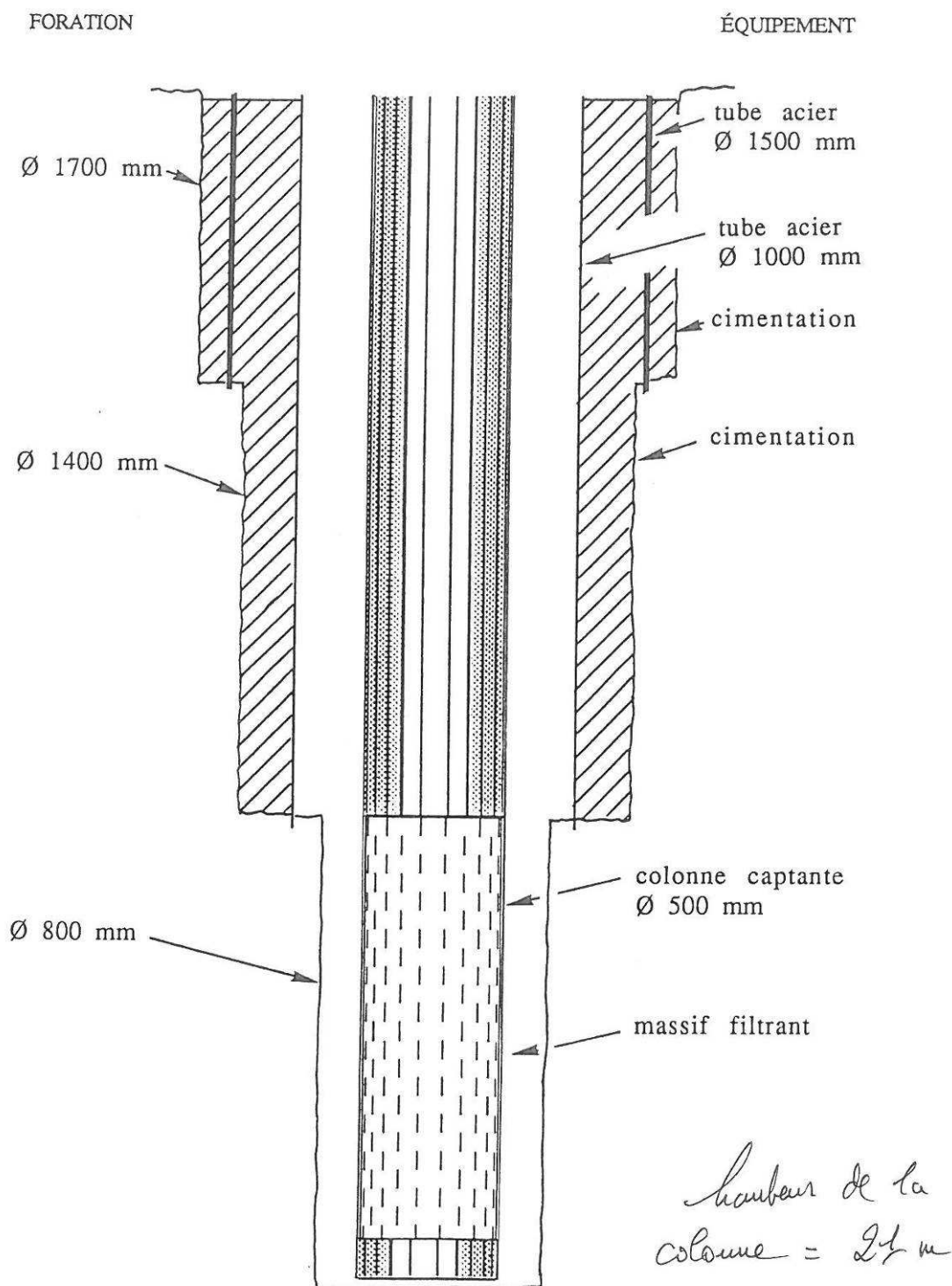


Figure 3 : Coupe technique du forage exploité à Camaret-sur-Aigues (84)

0914 7X0130 / F / GB

FORAGE DE CAMARET

C.P.G.F. 2472 B - 02

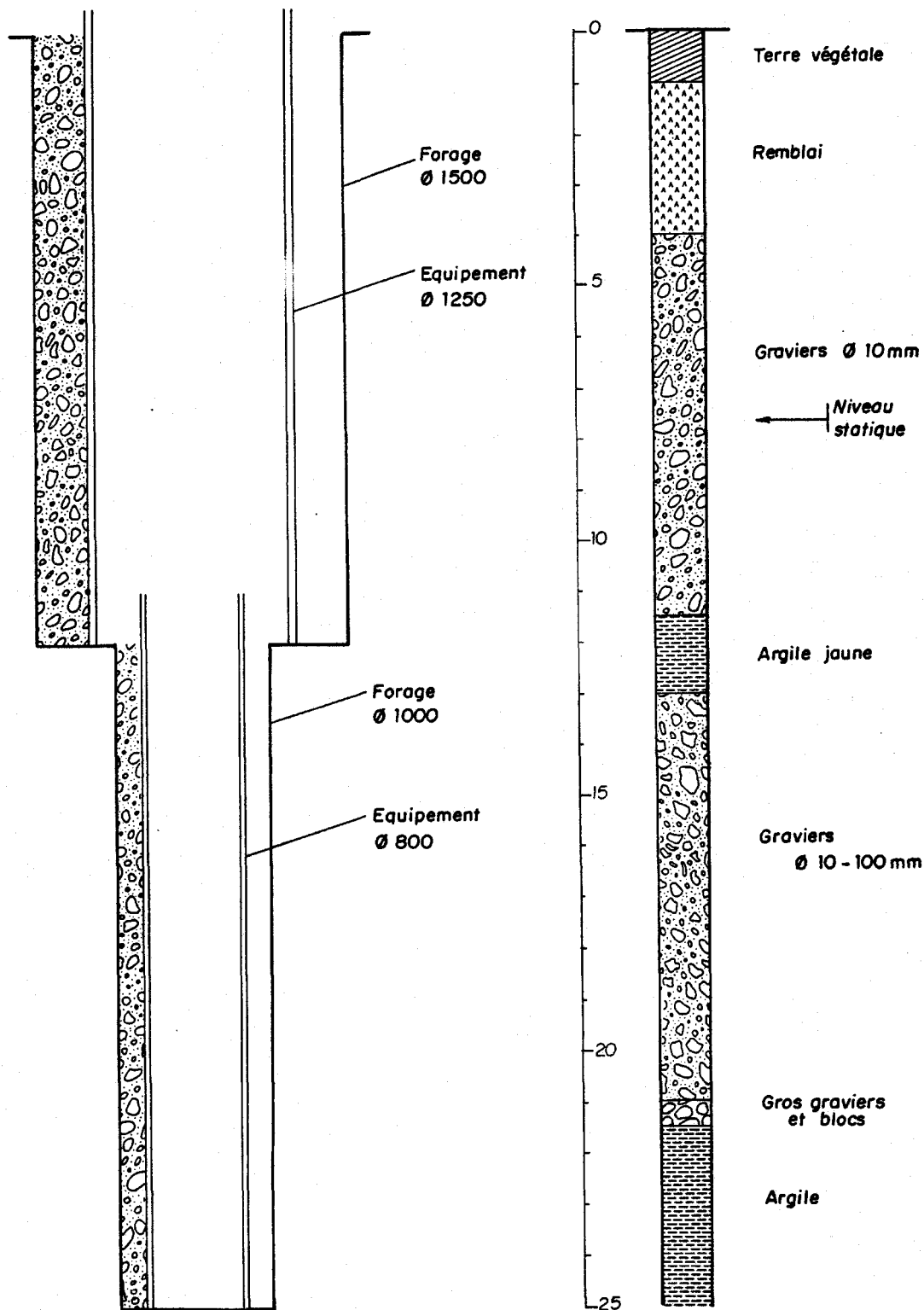


Figure 4 : Coupe technique de l'ancien forage à Camaret-sur-Aigues (84)

1.5 Déclaration d'Utilité Publique

L'arrêté de Déclaration d'Utilité Publique du forage de Camaret a été pris le 1^{er} août 1989. La DUP est présentée en **Annexe 10**.

Elle autorise l'exploitation du forage au débit de 150 m³/h, soit 3 000 m³/j pour une durée de 20h par jour. Elle définit également les périmètres de protection du captage : immédiate, rapprochée et éloignée.

Le **Tableau 3** récapitule le débit autorisé par la DUP, le débit d'exploitation ainsi que les résultats des pompages d'essai réalisés à la création de l'ouvrage.

ESSAIS DE POMPAGE D'ORIGINE		DUP					EXPLOITATION (données SAUR 2010)	
Date	Débit critique	Date arrêté DUP	Q instantané autorisé total max (m ³ /h)	Volume total max (m ³ /j)	Durée pompage/arrêt	Périmètres de protection	Q moyen d'exploitation (m ³ /h)	Volume moyen d'exploitation (m ³ /j)
Nov 1990	100	1 ^{er} août 1989	150	3 000	20	PPI PPR PPE	183 (132 sans juin et juillet)	1 063

Tableau 3 : Comparaison des débits autorisés et critiques

La DUP a été réalisée en 1989, sans les résultats des pompages d'essai de novembre 1990.

2 DIAGNOSTIC TECHNIQUE DES OUVRAGES

2.1 Programme et déroulement du diagnostic technique

2.1.1 Programme du diagnostic technique

Le diagnostic technique du champ captant de Camaret-sur-Aigues comprend :

- ✚ la dépose / repose de la pompe d'exploitation en place sur le forage d'exploitation ;
- ✚ le contrôle visuel des installations et des équipements hydromécaniques ;
- ✚ la réalisation d'une inspection par caméra vidéo du forage d'exploitation et de l'ancien forage, afin de vérifier la conformité de la coupe technique et de contrôler l'état général du tubage ;
- ✚ la mise en œuvre et l'interprétation d'un pompage d'essai par paliers à l'aide d'une pompe d'essai mis en place par nos soins, sur le forage exploité, pour contrôler sa productivité et la confronter aux données antérieures disponibles.

2.1.2 Déroulement du diagnostic technique

Le diagnostic technique du champ captant de Camaret-sur-Aigues s'est déroulé le mercredi 9 juin 2010. Le déroulement détaillé des travaux est présenté dans le **Tableau 4** :

Intervenants	Tâches	MERCREDI 9 JUIN 2010																		
		7h	8h	9h	10h	11h	12h	13h	14h	15h	16h	17h	18h	19h	20h					
SAUR	Remplissage réservoir																			
SAUR	Puits n°1 - Arrêt du puits																			
SAUR	Puits n°1 - Déconnexion électrique et hydraulique de la pompe d'exploitation																			
IDEES EAUX	Puits n°1 - Dépose pompe d'exploitation																			
IDEES EAUX	Puits n°1 - Inspection vidéo en statique																			
IDEES EAUX	Puits n°1 - Pose pompe d'essai Flygt (18 kW)																			
IDEES EAUX	Puits n°1 - Mise en place matériel suivi																			
IDEES EAUX / SAUR	Puits n°1 - Pompage d'essai par paliers enchaînés avec pompe d'expl.																			
IDEES EAUX	Puits n°2 (HS) - Inspection vidéo du forage abandonné																			
IDEES EAUX	Puits n°1 - Dépose pompe d'essai Flygt (18 kW)																			
IDEES EAUX	Puits n°1 - Repli matériel suivi																			
IDEES EAUX/BRIES	Puits n°1 - Nettoyage par air-lift																			
IDEES EAUX	Puits n°1 - Inspection vidéo de contrôle																			
IDEES EAUX	Puits n°1 - Repose pompe d'exploitation																			
SAUR	Puits n°1 - Reconnexion électrique et hydraulique de la pompe d'exploitation																			
SAUR	Puits n°1 - Redémarrage du puits																			

Tableau 4 : Déroulement détaillé des travaux

2.1.3 Dépose/Repose de la pompe d'exploitation du forage exploité

D'un point de vue technique, la pompe d'exploitation en place dans le forage exploité a été déconnectée électriquement par un agent habilité de la SAUR, M. Bernard BARRAL.

La pompe et sa colonne d'exhaure ont été démontées de la manière suivante :

- ✚ Déconnexion des installations d'exhaure au niveau du clapet anti-retour ;
- ✚ Suspension de la colonne d'exhaure grâce à un crochet situé sur le coude et par l'intermédiaire du moufle de la grue de levage (**Figure 5**) ;



Figure 5 : Déconnexion hydraulique de la colonne

- ✚ Levage de la colonne d'exhaure en entier, jusqu'à la pompe (**Figure 6**) ;



Figure 6 : Levage de la colonne à l'aide d'une grue

- ✚ La colonne et la pompe ont été posées sur le sol pendant les travaux (**Figure 7**) ;





Figure 7 : Dépose de la colonne et de la pompe sur le sol

- ✚ Diagnostic par contrôle visuel des installations déposées ;
- ✚ Repose de la pompe et de la colonne par la SAUR après les travaux de diagnostic.

2.1.4 Inspection des ouvrages par caméra vidéo

2.1.4.1 Objectifs

Dans cette étude diagnostique, l'objectif de l'inspection par caméra vidéo de chacun des ouvrages (forage exploité et ancien forage) est double :

-  contrôler la conformité des coupes techniques ;
-  contrôler l'état des tubages (pleins/crépines).

2.1.4.2 Moyens mis en œuvre

La caméra analogique DTR 70 (**Figure 8** et **Annexe 1**) est une caméra couleur, à tête orientable télécommandée avec bascule (90°) et rotation (360°) de l'optique sous le globe. Elle incorpore une source d'éclairage solidaire des mouvements de l'optique composé de deux lampes halogènes de 2 x 5 watts.

D'un diamètre de 88 mm, pour 245 mm de longueur, elle peut permettre d'inspecter des forages jusqu'à 1 000 mètres de profondeur et des drains horizontaux. Dans les forages, des éclairages supplémentaires de 2 x 35 watts (VSE 45-2) sont ajoutés quand le diamètre de passage est supérieur à 220 mm.

Dans les forages, la caméra descend au bout d'un câble coaxial déroulé depuis un treuil électrique TR 350 et renvoyé par une poulie au droit du forage (**Annexe 2**).

La régie de contrôle VSR 35 est en place dans un fourgon (**Annexe 2**) d'où est piloté l'ensemble. L'inspection est télévisée sur un moniteur régie et sur un écran LCD 36 cm avec enregistrement sur disque dur HDD. Depuis ce disque dur, l'enregistrement est gravé sur DVD. A partir de ce dernier, des photos peuvent ensuite être extraites lors du traitement. En incrustation sur les photos et les enregistrements DVD sont indiquées les indications de profondeur, ou de progression.



Figure 8 : Mise en place au droit de l'ancien forage

2.1.5 Air-lift de nettoyage du forage exploité

Lors de l'inspection vidéo du forage exploité, un comblement du forage par des graviers, probablement le massif filtrant mis en place dans l'annulaire, a été observé. Ainsi, l'inspection vidéo n'a pu être prolongée au-delà de -14,4 m. La crépine d'aspiration de la pompe, ainsi que son moteur était donc positionné dans les graviers, étant donné que la base de la pompe était de -15,82 m par rapport au sommet du tube acier.



Figure 9 : Crépine de la pompe criblée de graviers

Après retrait de la pompe, il n'était donc plus possible de remettre en place celle-ci à la même position.

Nous avons proposé au Syndicat Rhône-Ayguës-Ouvèze de missionner en urgence la société BRIES ET FILS pour réaliser un air-lift double colonne pour nettoyer l'ouvrage.

Une double colonne d'air-lift a été mise en place et le pompage qui a suivi a permis un gain final de 4,50 m, soit un fond d'ouvrage, après air-lift mesuré à -18,80 m par rapport au sommet du tube acier.

Les 1^{ers} éléments extraits sont des gros galets et du massif filtrant, puis en fin d'air-lift des matériaux plus sableux, indiquant que le substratum molassique a été atteint. Ceci permet également de conclure que ce forage n'a probablement pas de fond soudé.



Figure 10 : Air-lift



Figure 11 : Matériaux extraits par air-lift

2.2 Diagnostic technique du forage exploité

2.2.1 Observations de surface

Tous les diamètres et longueurs annoncés dans ce rapport ont été mesurés sur le terrain.

2.2.1.1 Tête de puits

Le nouveau forage est protégé par une tête de puits constituée de buses de béton de 2,45 m de diamètre extérieur (2,25 m intérieur), dépassant de 1,20 m par rapport au sol (**Figure 12** et **Figure 13**).

A l'intérieur, le forage est situé au droit d'un radier béton à -3,16 m par rapport au sommet des buses béton (soit -1,96 m / sol). Une trappe d'accès de dimension 0,50 x 0,50 m, fermée par un regard en fonte, est aménagée dans la dalle béton qui ferme la tête de puits. Cette dalle de béton est équipée de 3 crochets de manutention.

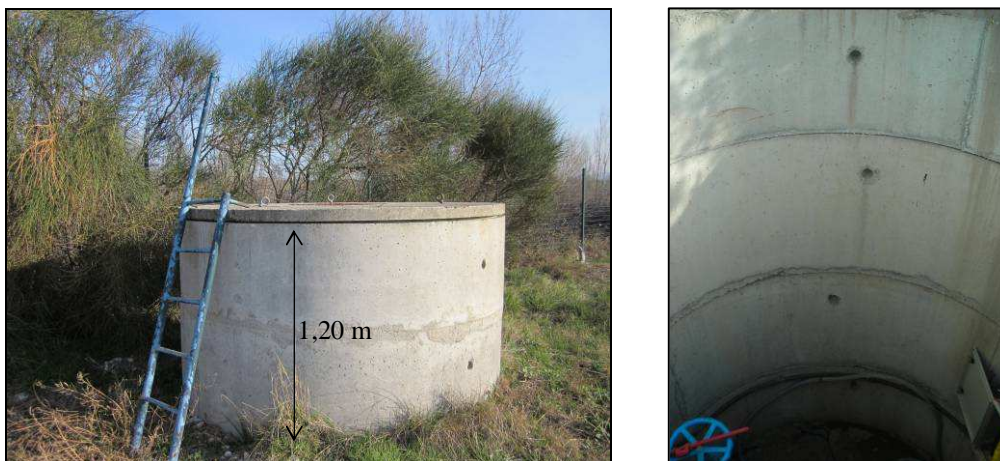


Figure 12 : Aménagement extérieur du forage avec des buses béton

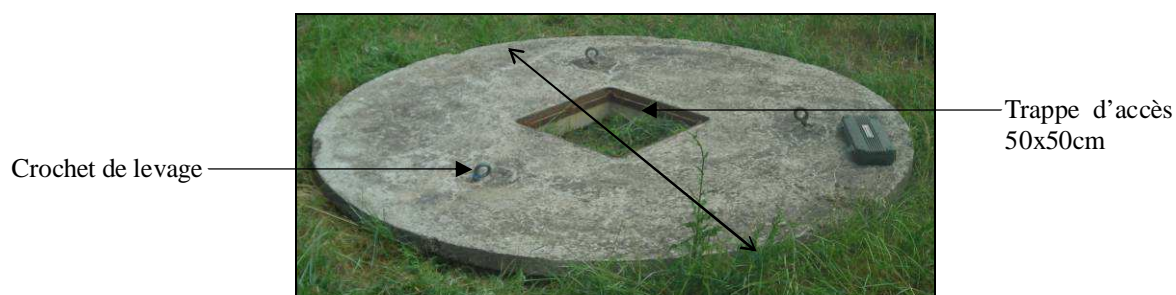


Figure 13 : Dalle de fermeture

La tête de puits du forage n'est pas étanche, et donc pas adaptée au risque inondation. La réservation de la canalisation horizontale qui part en souterrain n'est pas non plus étanche (**Figure 14**). Donc, dès qu'il pleut abondamment, les eaux peuvent ruisseler par les trous présents dans les buses et par cette réservation dans le forage qui ne dispose pas de fermeture étanche. Le fond de la tête de puits est d'ailleurs comblé de matériaux argilo-sableux (fond boueux visible sur la photo de la **Figure 16**).



Figure 14 : Canalisations souterraines

Le forage étant situé en zone inondable de l'Aigues, la tête de puits devrait donc être située à +2,30 m / sol (cote de référence du zonage réglementaire du PPRI).

2.2.1.2 Installations hydromécaniques

Concernant les installations hydromécaniques, celles-ci sont constituées (**Figure 15** et **Figure 16**) :

- ✚ d'un coude Ø 168 mm en acier à 90°, muni d'un anneau de levage et équipé ;
 - à sa base d'une plaque acier fermant le forage et soudée, Ø 500 mm ;
 - en aval, d'une bride soudée en acier, Ø 220 mm, à 8 trous ;
- ✚ d'une conduite de refoulement (Ø 140 mm) équipée :
 - d'un clapet anti-retour en acier monté entre brides flottantes en acier ;
 - d'une électrovanne en acier et de type papillon pour le réglage du débit, montée entre brides flottantes en acier ;
 - d'une réduction Ø 140/200 mm ;
- ✚ d'une conduite de refoulement vers le réseau (Ø 200 mm).



Figure 15 : Photo des installations hydromécaniques

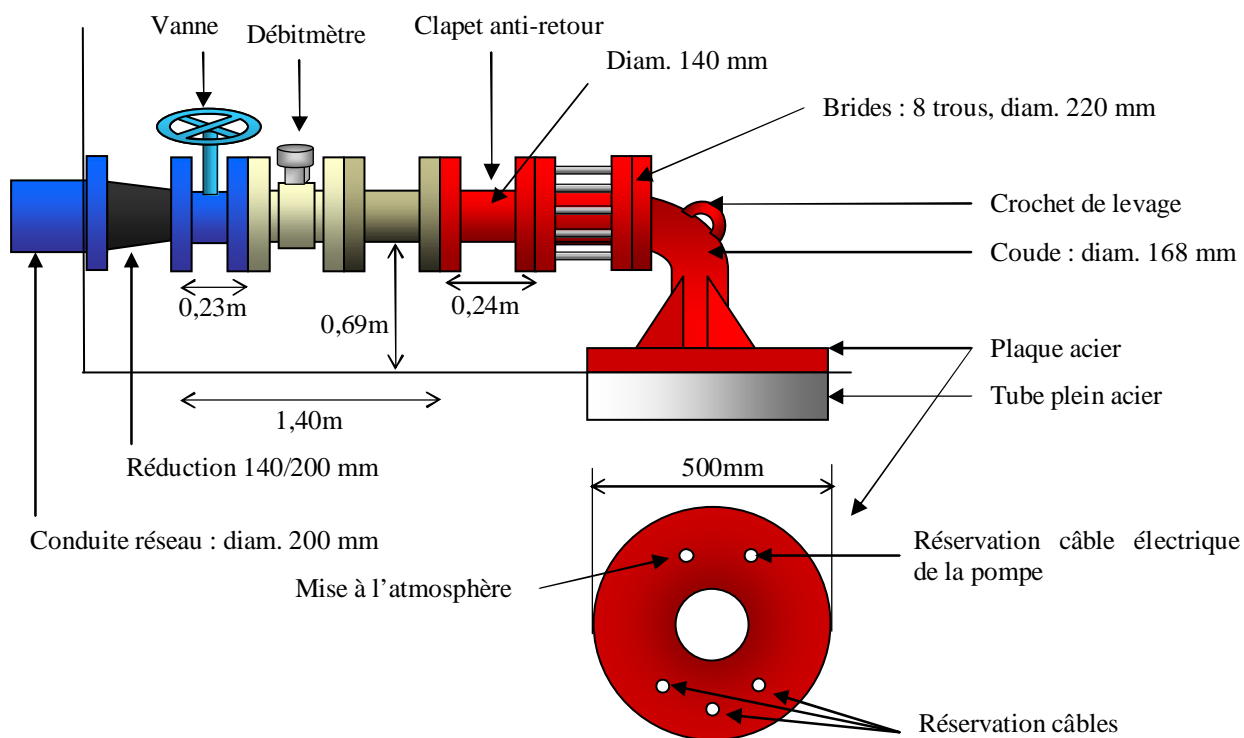


Figure 16 : Schémas des installations hydromécaniques

Avant la dépose de la pompe, avec la SAUR, nous avons déconnecté les installations hydrauliques au niveau du clapet anti-retour de la pompe du forage.

Le local technique du captage de Camaret est situé à côté de l'ancien forage.



Figure 17 : Local technique

Le local technique comprend le débitmètre, le tableau électrique de commande du forage et des deux pompes (**Figure 18**), le turbidimètre (**Figure 19**) qui mesure et enregistre en continu la turbidité de l'eau captée par le forage et les installations de chloration (**Figure 20**).



Figure 18 : Affichage du débitmètre et tableau électrique

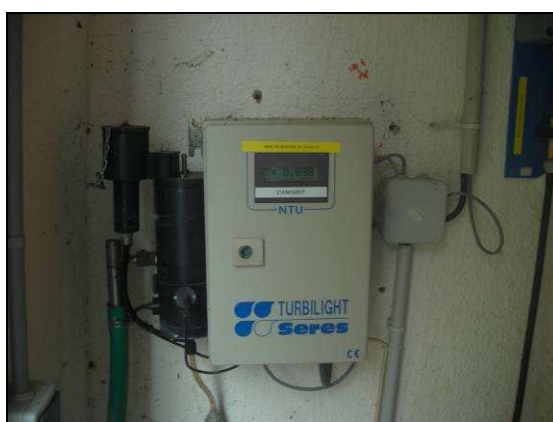


Figure 19 : Turbidimètre



Figure 20 : Chloration

Les installations hydromécaniques sont en bon état et correctement conçues.

2.2.1.3 Pompe d'exploitation et colonne d'exhaure

La colonne d'exhaure (**Figure 22**), d'une longueur totale de 13,17 m est constituée de 4 éléments en acier :

- ✚ 1 premier élément de 2,33 m de longueur, Ø 168 mm, avec des brides boulonnées Ø 285 mm ;
- ✚ 1 réduction de 0,26 m de longueur, Ø 168/200 mm ;
- ✚ 3 éléments Ø 200 mm, avec des brides boulonnées Ø 340 mm, de longueurs : 4,57 m ; 4,13 m ; 1,73 m ;
- ✚ 1 réduction de 0,15 m de longueur, Ø 168 mm, avec une bride Ø 285 mm.

La colonne présente d'important dépôts indurés et encroûtant sur toute sa longueur. Une fuite a été observée au droit de la bride située juste au-dessus de la pompe.

La pompe d'exploitation (**Figure 22**), est une pompe immergée de marque CAPRARI type MC880 permettant l'obtention d'un débit de 143 m³/h. Elle est composée de 3 parties :

- ✚ en partie haute : une hydraulique en acier composée de 4 étages et de longueur 1,08 m ;
- ✚ en partie centrale : une crépine d'aspiration en acier ;
- ✚ en partie basse : un moteur en acier inoxydable. Avec une longueur de 1,57 m pour la crépine et le moteur.

Lors de la dépose de la pompe, la crépine d'aspiration de la pompe était criblée de graviers, provenant vraisemblablement du massif filtrant mis en place dans l'annulaire du forage.

Ceci porte la longueur totale de la pompe à 2,65 m. Dans le forage, la base de la pompe est donc positionnée à la profondeur -15,82 m / plaque acier.

Notons que la pompe est équipée d'une sonde de niveau bas permettant de l'arrêter en cas de niveau dynamique trop bas dans l'ouvrage.



Figure 21 : Colonne d'exhaure et pompe d'exploitation



Figure 22 : Fuite au niveau de la bride sommitale de la pompe

L'acier de la colonne de la pompe est corrodé. Les boulons sont en bon état, ils ne présentent pas de traces de corrosion.

A court ou moyen terme, il serait judicieux de procéder au remplacement de la colonne acier par une colonne en acier inoxydable.

2.2.2 Inspection vidéo du forage exploité

Les cotes de profondeur portées sur les clichés et l'enregistrement vidéo ont pour origine le tube acier Ø 500 mm, qui est située à -3,16 m/sommet buse béton, soit -1,96 m/sol. L'erreur sur la mesure de longueur est inférieure à 0,1 m.

Cette inspection vidéo, complétée par les observations de surface, permet d'établir une coupe technique précise de l'ouvrage (**Figure 32**).

L'inspection amène les commentaires suivants :

- Les clichés de la **Figure 23** présentent une vue d'ensemble et détaillée du tubage en acier inoxydable Ø intérieur 500 mm, en zone non immergée.

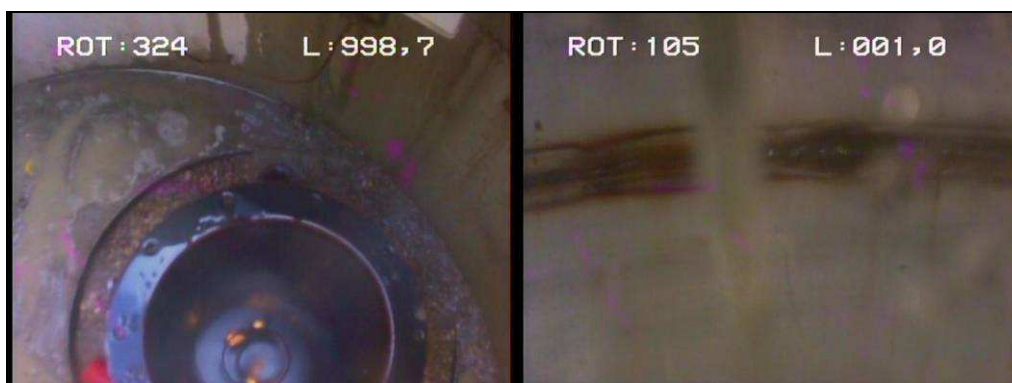


Figure 23 : Tubage acier inoxydable Ø 500 mm en zone non immergée

- Le niveau d'eau statique est atteint à la cote -3,1 m (**Figure 24**). L'eau est légèrement trouble, avec quelques particules en suspension, du fait de la dépose de la pompe d'exploitation juste avant l'inspection.



Figure 24 : Niveau d'eau

- Les clichés de la **Figure 25** présentent à différentes profondeurs, des vues d'ensemble et détaillées du tubage plein en acier inoxydable Ø intérieur 500 mm en zone immergée. Les raccords entre les éléments constitutifs de ce tubage sont propres et nets. Il n'y a peu ou pas de dépôt sur le tubage plein.

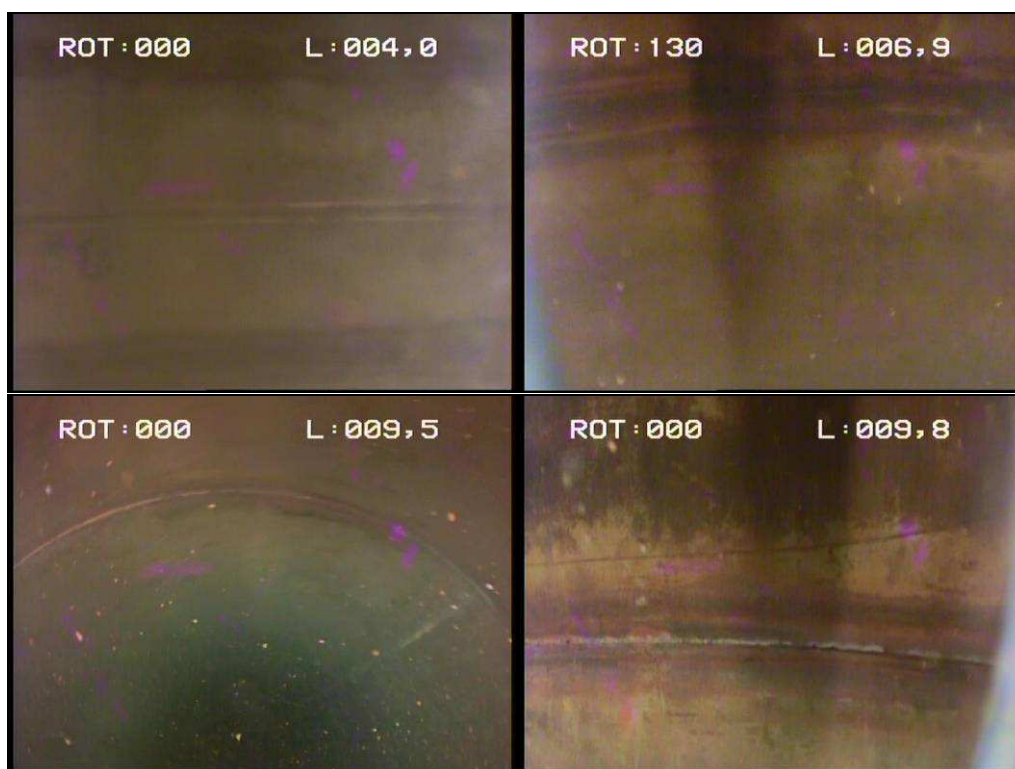


Figure 25 : Tubage acier inoxydable Ø 500 mm en zone immergée

- Les clichés de la **Figure 26** illustrent l'entrée dans la zone crépinée, à la profondeur -11,40 m. Le raccord soudé avec le tubage plein sus-jacent semble propre et entier d'après l'observation de la trace de chauffe. Dans les crépines, l'eau est très claire.

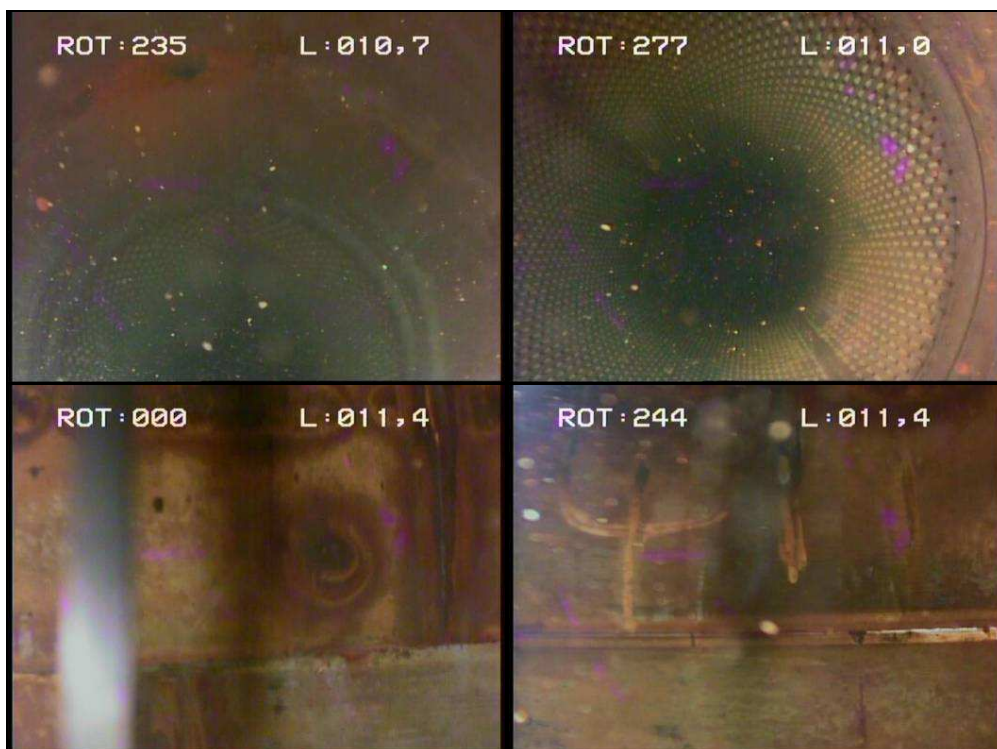


Figure 26 : Entrée des crépines

- Les clichés de la **Figure 27** présentent à différentes profondeurs, des vues d'ensemble ou détaillées de la zone captante. Il s'agit de crépines de type nervures repoussées en acier inoxydable Ø intérieur 500 mm. Les éléments constitutifs de la crépine sont reliés entre eux par des raccords soudés. Ces raccords semblent propres et entiers d'après l'observation du cordon de chauffe. Les crépines sont propres et non colmatées.

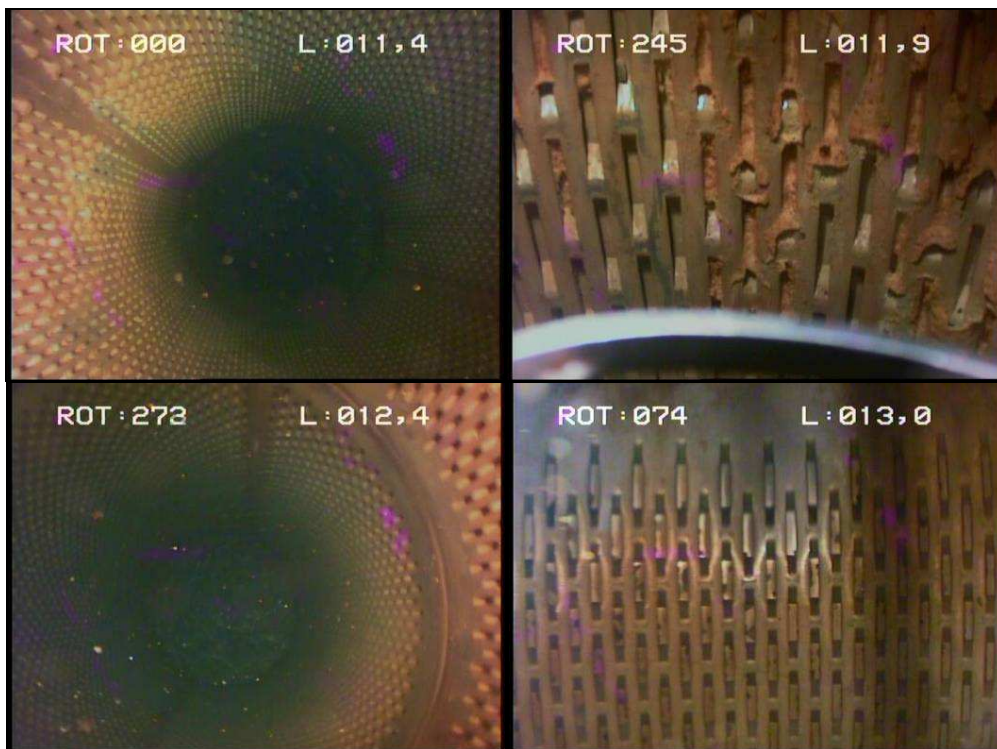




Figure 27 : Zone crépinée

● 2 trous sont présents dans la crépine à -12,9 m. Les 2 premiers clichés de la **Figure 28** présentent des vues du 1^{er} trou. Les 2 dernières photos montrent le 2^{ème} trou, placé à l'opposé du 1^{er}. Ces trous ne semblent pas être liés à une corrosion de l'acier mais plutôt contemporains de la pose de l'équipement. Il est difficile de dire s'ils ont été réalisés volontairement (pour la manutention des tubes) ou involontairement. Les graviers se sont introduits progressivement dans le forage par ces trous et l'ont comblé petit à petit.

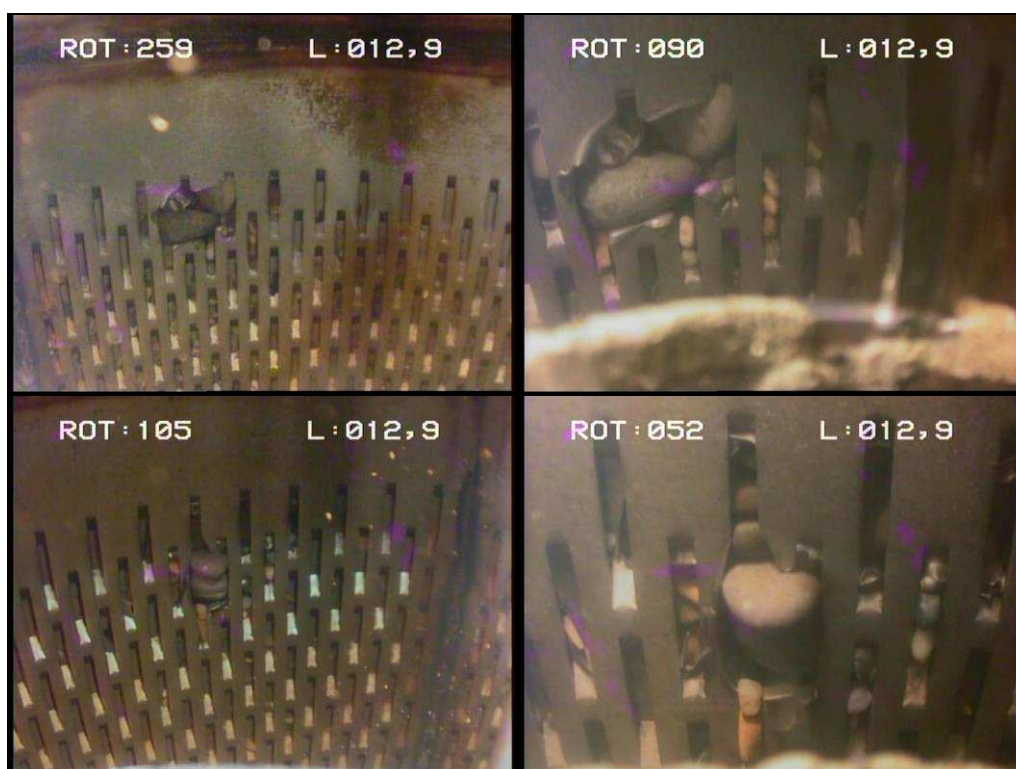


Figure 28 : 2 trous dans la crépine à -12,9 m

● Lors de la 1^{ère} inspection vidéo, avant air-lift, l'inspection vidéo a dû être arrêtée à -14,4 m du fait de la présence des graviers qui comblaient l'ouvrage, comme le montrent les clichés de la **Figure 29**. Le fond théorique du forage, d'après les données disponibles, étant situé à -21 m, le comblement est de 6,60 m. L'air-lift n'a fait que désensabler l'ouvrage, mais, si rien n'est entrepris, le comblement se renouvèlera, du fait de la présence des trous dans le tubage.



Figure 29 : Fond atteint à -14,4 m avant air-lift

- Les clichés de la **Figure 30** montrent des vues détaillées des crépines, au-delà de -14,4 m, lors de la 2^{ème} inspection vidéo, réalisée après nettoyage du forage par air-lift. Les crépines sont propres et il n'y a plus de graviers, prouvant l'efficacité de l'air-lift réalisé. L'eau est légèrement trouble.

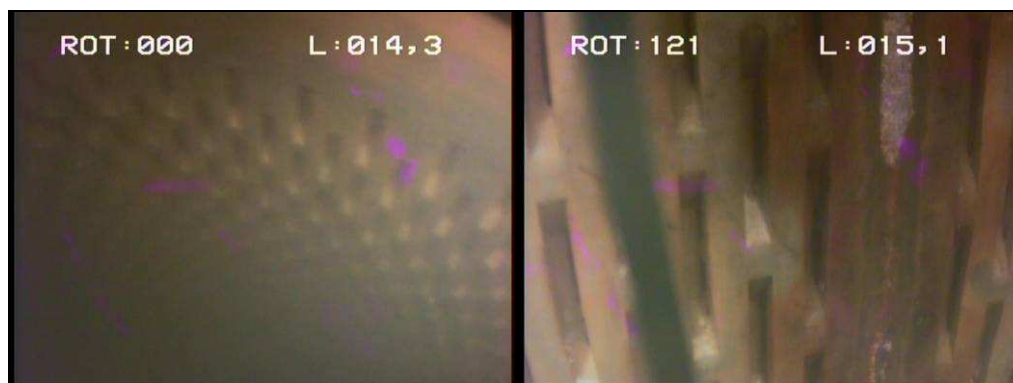


Figure 30 : Crépines propres après air-lift

- Les clichés de la **Figure 31** présentent le fond de l'ouvrage, atteint à la profondeur -18,80 m, comblé par des dépôts sableux de couleur ocre et grisâtre. D'après les données disponibles, le fond théorique du forage est situé à -21 m. On peut donc estimer la hauteur de dépôts à 2,20 m. L'air-lift a donc permis de récupérer 4,40 m de hauteur crépinée.



Figure 31 : Fond de l'ouvrage après air-lift

RAO – CAMARET – Forage d'exploitation

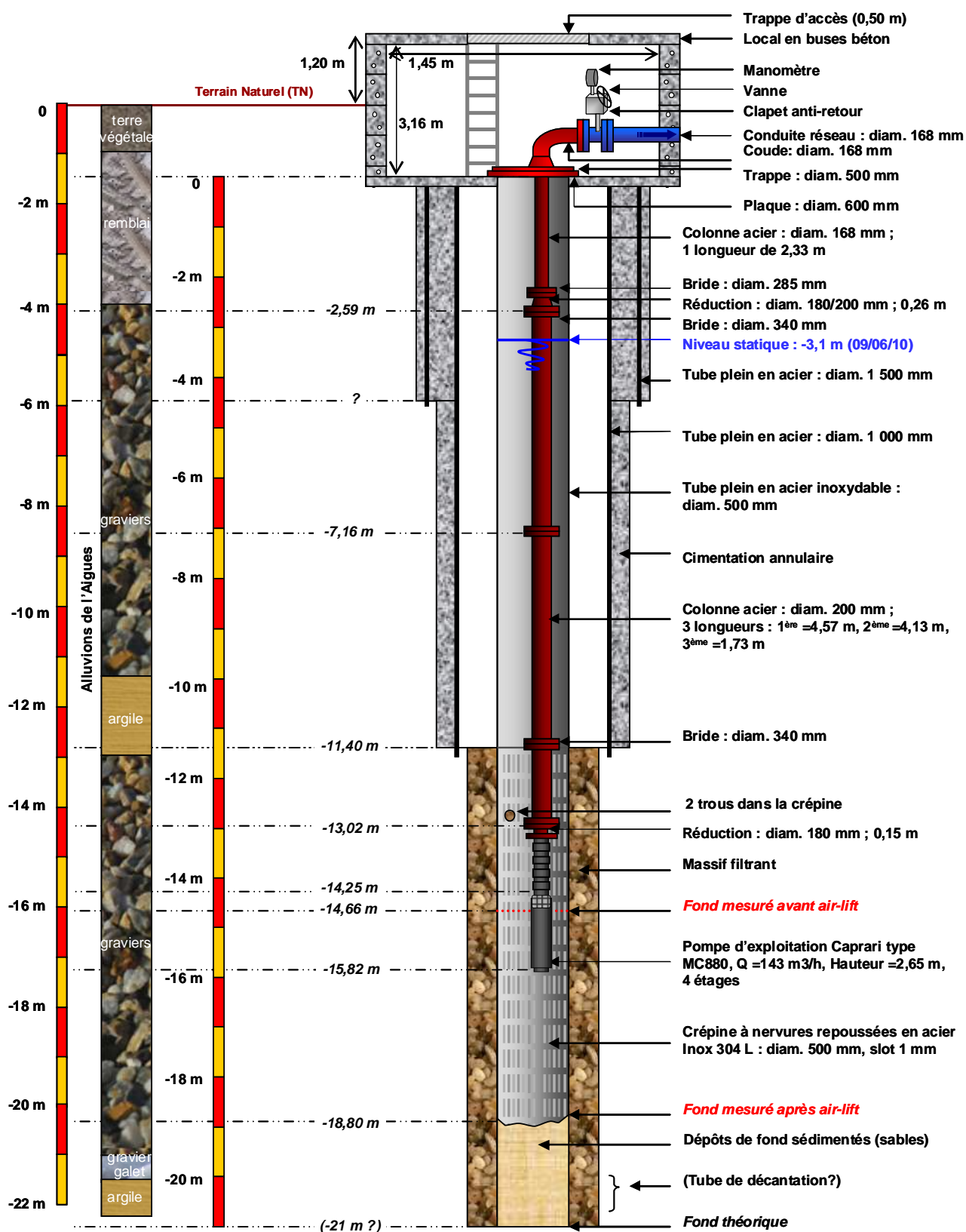


Figure 32 : Coupe technique du forage exploité d'après l'inspection vidéo

2.2.3 Conclusions du diagnostic technique du forage exploité

- Du point de vue des installations hydromécaniques en place, le dispositif de pompage est constitué :
 - ✚ d'une pompe d'exploitation CAPRARI MC-880 en acier (avec moteur inoxydable) dont le sommet est positionné à -15,82 m/plaque acier ;
 - ✚ d'1 colonne d'exhaure en acier (Ø 168/200 mm) à brides boulonnées ;
 - ✚ d'1 coude 90° (Ø 168 mm) ;
 - ✚ d'une conduite de refoulement (Ø 140 puis 200 mm) et équipée :
 - d'un clapet anti-retour en acier monté entre brides flottantes en acier ;
 - d'une électrovanne en acier pour le réglage du débit, montée entre brides flottantes en acier.

Tous ces éléments constitutifs du dispositif d'exhaure ne présentent aucun dépôt ni trace d'usure.

- Du point de vue de la configuration technique de la chambre de pompage, dans la partie inspectée, celle-ci est constituée d'un tubage en acier inoxydable plein (Ø int. 500 mm) positionné entre 0 et -11,40 m de profondeur. Elle est en bon état et présente peu de dépôts.

- Du point de vue de la configuration technique de la zone captante, celle-ci est constituée :
 - ✚ D'une zone crépinée en acier inoxydable à nervures repoussées (Ø int. 500 mm d'après les données disponibles). Ces crépines sont positionnées entre les cotes -11,40 et -21 m de profondeur, d'après les données disponibles, soit une longueur théorique totale d'environ 9,6 m. Les raccords entre éléments semblent entiers. Les crépines sont propres et non colmatées. Les crépines ne présentent pas de défaut apparent.
 - ✚ Avant air-lift, le fond de l'ouvrage a été atteint à la cote de -14,40 m. L'ouvrage était comblé par des graviers, provenant du massif filtrant mis en place à l'extrados des crépines et introduit par 2 trous présents en sommet de crépines. Un air-lift a été mis en œuvre pour nettoyer l'ouvrage et décolmater le fond. Le gain a été de 4,40 m.
 - ✚ En fin d'air-lift, des sables molassiques commençaient à remonter. Il est donc probable que l'équipement soit sans fond et s'arrête probablement aux crépines à -21 m, mais sans tube plein de décantation.
 - ✚ Après air-lift, le fond a été atteint à la cote -18,80 m. L'ouvrage serait donc comblé par environ 2,20 m de dépôts sableux, soit une longueur totale des crépines de -7,40 m.

L'ouvrage semble donc conforme aux données disponibles, sauf au fond car il n'y a pas de tube plein ni de fond. La zone captante en acier inoxydable est propre. L'ouvrage est colmaté, avec un dépôt de fond de 2,20 m.

La colonne d'exhaure en acier est encroûtée et corrodée, d'où la nécessité de la changer à court ou moyen terme par une colonne en acier inoxydable. Il faut également réparer les trous présents dans la colonne.

2.3 Diagnostic technique de l'ancien forage

2.3.1 Observations de surface

En surface, l'ancien forage est aménagé dans un bâti maçonné de 1,40 m/1,80 m de large, d'une hauteur de +1 m/sol (*Figure 33* et *Figure 35*). Il est fermé par 4 plaques acier simplement posées et non cadénassées. Bien que l'accès au captage soit strictement interdit, le grillage étant abîmé par endroit, l'accès est possible à des personnes extérieures.



Figure 33 : Tête de l'ancien forage

Concernant les installations hydromécaniques de surface encore en place, celles-ci sont constituées (*Figure 34*) :

- ✚ d'un coude en acier à 90° (Ø 140/280 mm), équipé d'une vanne ;
- ✚ d'une conduite de refoulement (Ø 140 mm) équipée :
 - de 2 vannes ;
 - d'une réduction Ø 140/400 mm, avec le départ de la conduite de refoulement vers le réseau Ø 400 mm.



Figure 34 : Installations hydromécaniques de surface

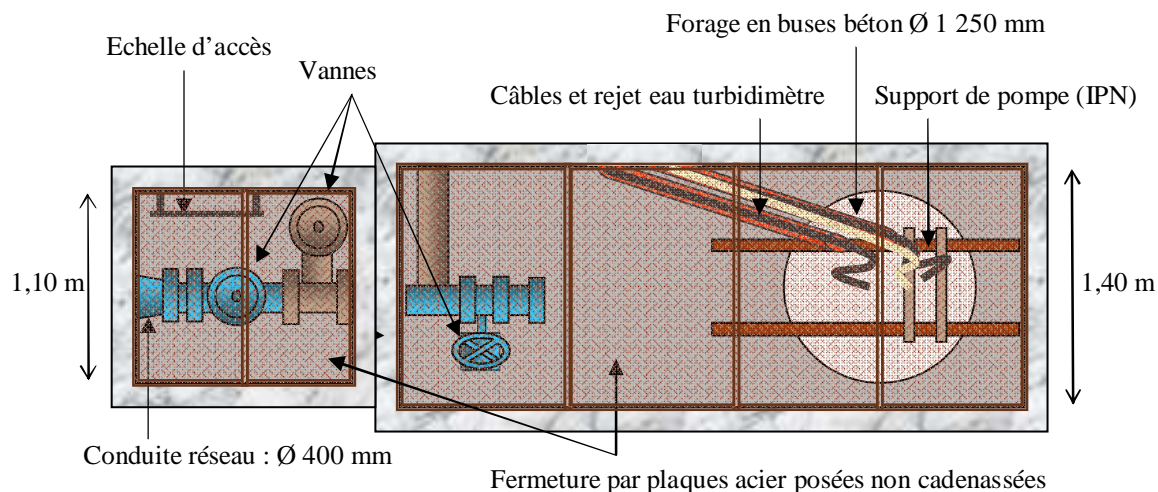


Figure 35 : Schéma de l'ancien forage (vue de dessus)

Concernant *la tête de forage* proprement dite (**Figure 36**), elle est constituée par les buses béton constitutives du forage de Ø 1 250 mm. Elle est munie de 2 gaines techniques permettant le passage des câbles électriques, ainsi que le rejet de l'eau du turbidimètre du forage exploité.



Figure 36 : Buses béton en tête de l'ancien forage

2.3.2 Inspection vidéo de l'ancien forage

Les cotes de profondeur portées sur les clichés et l'enregistrement vidéo ont pour origine le sommet des buses béton Ø 1 250 mm, soit le bas des travers métalliques, qui est située à -1,10 m/plaque acier fermant le bâti, soit -0,10 m/sol. L'erreur sur la mesure de longueur est inférieure à 0,1 m.

Cette inspection vidéo, complétée par les observations de surface, permet d'établir une coupe technique précise de l'ouvrage (Figure 46).

L'inspection vidéo amène les commentaires suivants :

- Les clichés de la **Figure 37** présentent une vue d'ensemble et détaillée des buses béton Ø 1 250 mm, en zone non immergée. Elles ne sont pas jointives et sont perforées.

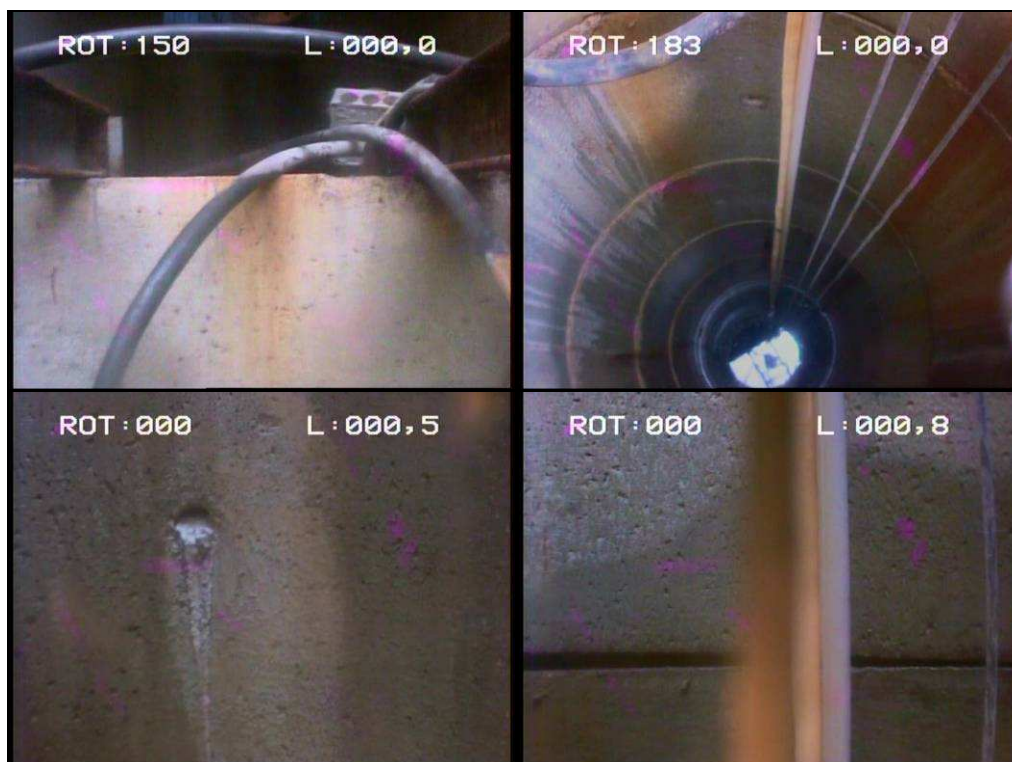


Figure 37 : Buses béton perforées Ø 1 250 mm en zone non immergée

- Le clichés de la **Figure 38** montre le tuyau de rejet de l'eau du turbidimètre du forage exploité.



Figure 38 : Tuyau de rejet du turbidimètre du forage exploité

- Le niveau d'eau statique est atteint à la cote -3,2 m (**Figure 39**). L'eau est claire.



Figure 39 : Niveau d'eau dans l'ancien forage

- Les clichés de la **Figure 40** présentent à différentes profondeurs, des vues d'ensemble et détaillées de la zone captante, constituée par des buses béton Ø 1 250 mm perforées. Des touffes d'herbes et des racines sortent des perforations pratiquées dans les buses béton, ainsi que des raccords non jointifs des buses.



Figure 40 : Zone captante de l'ancien forage

- Les clichés de la **Figure 41** montrent les nombreux câbles, tubes et sondes de niveau présents dans l'ouvrage.



Figure 41 : Câbles, tubes et sondes

- A partir de -8,9 m, les buses sont décalées les unes par rapport aux autres, comme l'illustrent les clichés de la **Figure 42**. A l'extrados des buses, on observe un vide, indiquant l'absence de massif filtrant, contrairement à ce qui est indiqué sur la coupe technique d'origine. A -9,2 m, un télescopage a été observé, avec un décalage de la buse béton intérieur, rendant instable le forage. D'après la coupe technique initiale du forage, il y a un changement de diamètre de buses : de Ø 1 250 mm de 0 à -12 m à Ø 800 mm de -11 à -25 m.

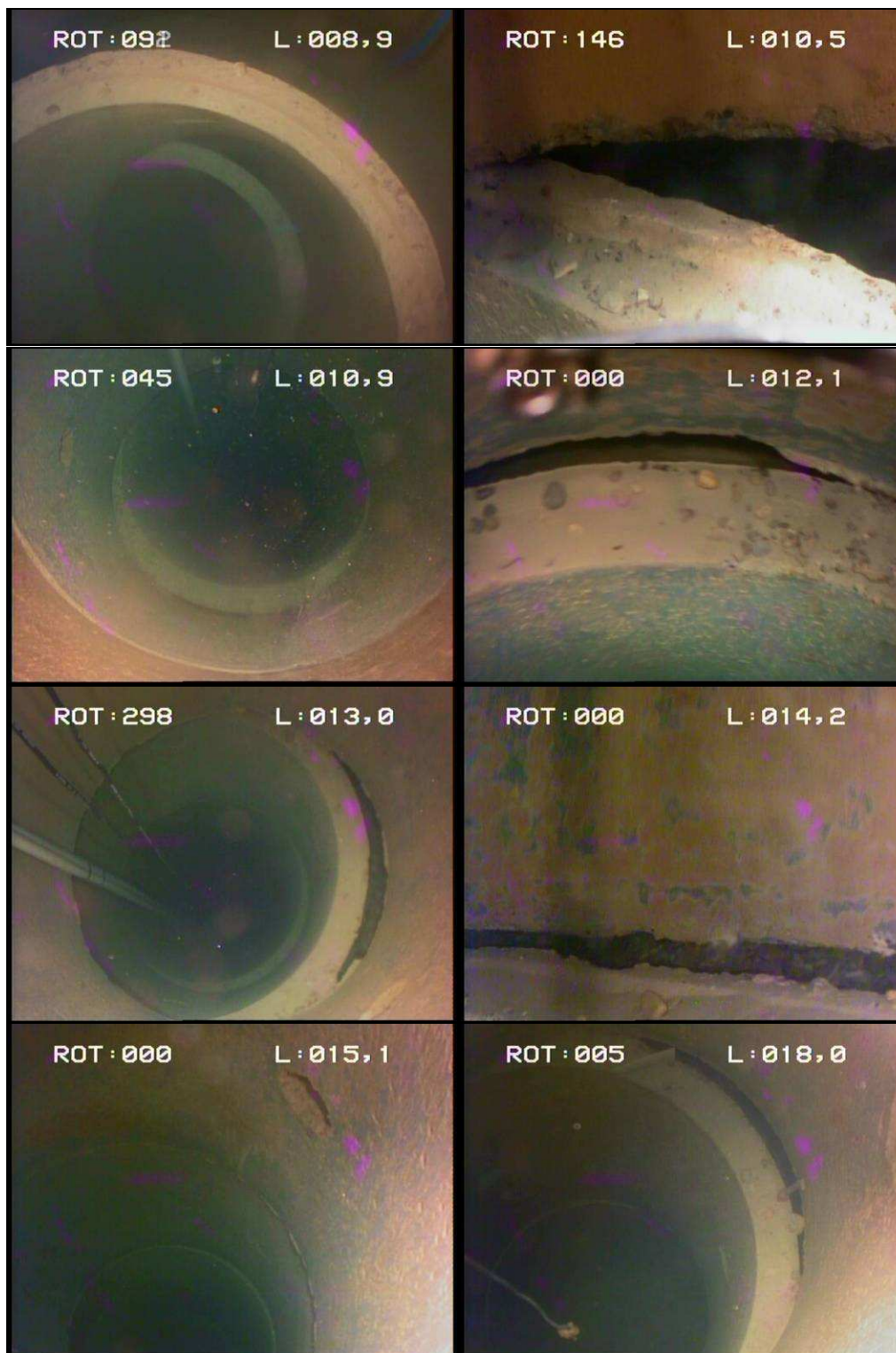


Figure 42 : Décalage des buses béton

- Le cliché de la **Figure 43** montre la sonde de niveau que nous avons mise en place.



Figure 43 : Sonde de niveau d'eau

- Les clichés de la **Figure 44** montrent des dépôts sur les buses béton.

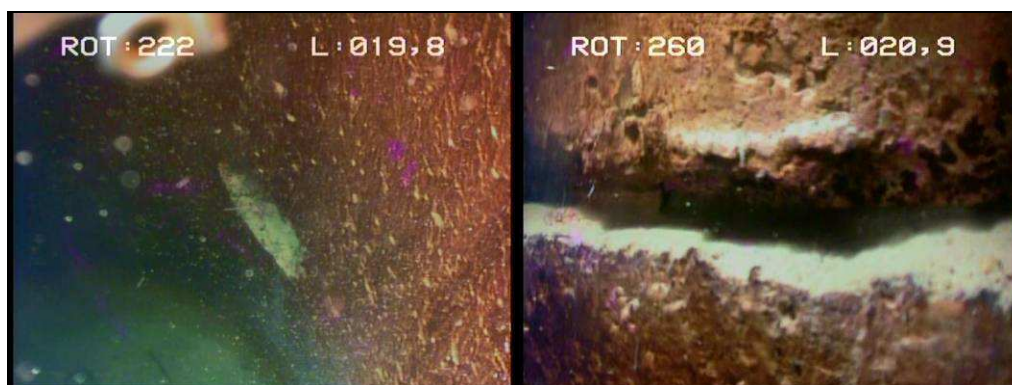


Figure 44 : Dépôts sur les buses béton

- Les clichés de la **Figure 45** présentent le fond de l'ouvrage, atteint à la profondeur de -21,30 m, et comblé par des dépôts sableux de couleur ocre et grisâtre, ainsi que des colliers de type Rilsan. D'après les données disponibles, le fond théorique de l'ouvrage est de -25 m, on peut donc estimer la hauteur de dépôts à 3,70 m.

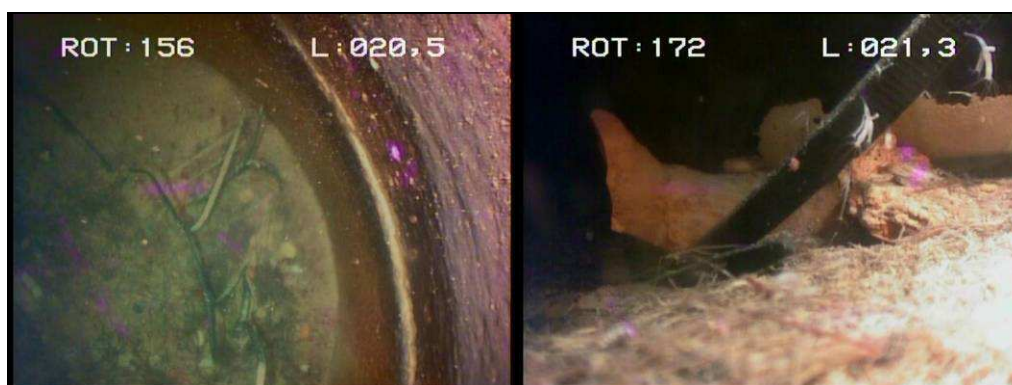


Figure 45 : Fond de l'ouvrage

RAO – CAMARET – Ancien forage

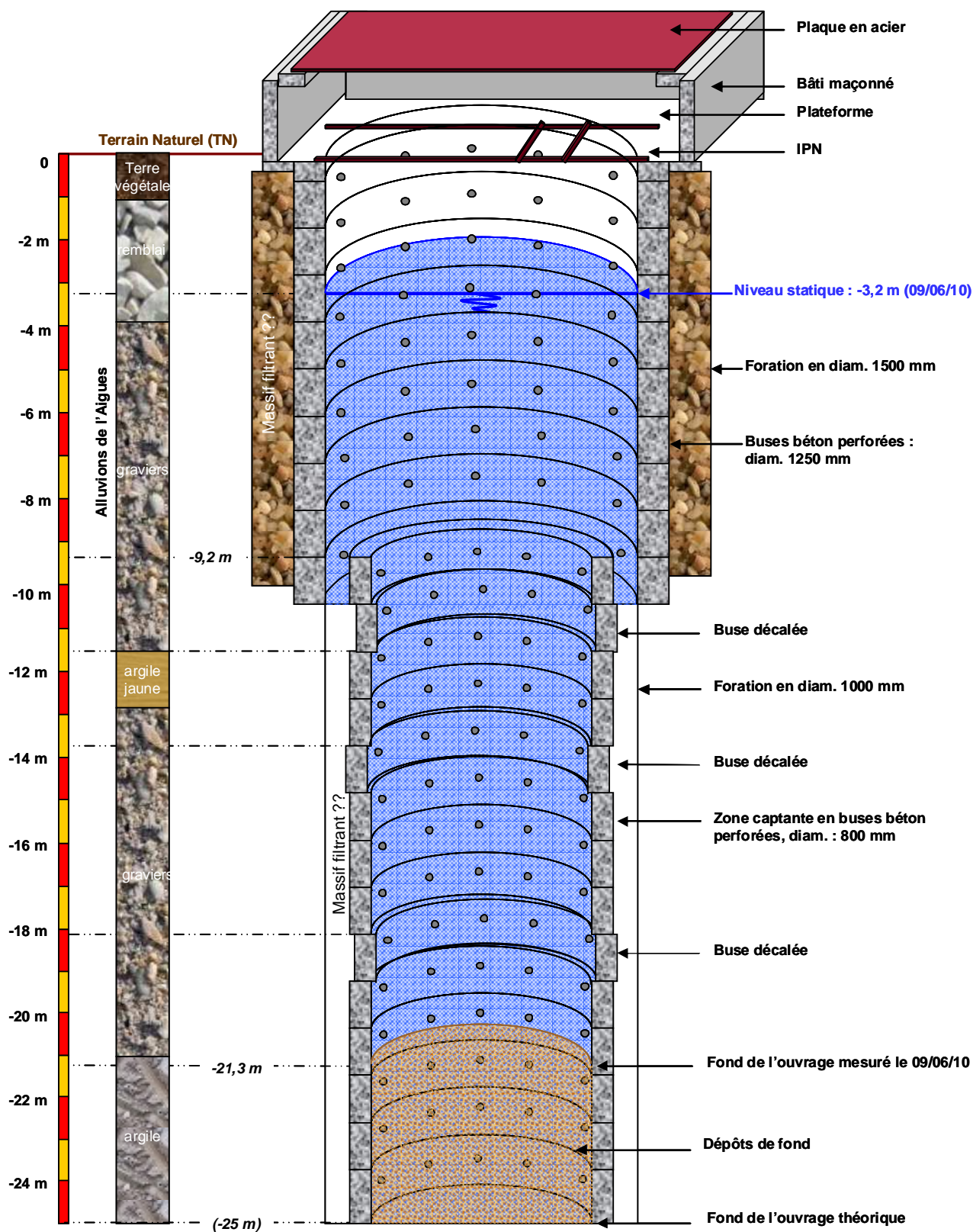


Figure 46 : Coupe technique de l'ancien forage d'après l'inspection vidéo

2.3.3 Conclusions du diagnostic technique de l'ancien forage

- Du point de vue des installations hydromécaniques en place, le dispositif de pompage est constitué :

- ✚ d'un coude en acier à 90° (Ø 140/280 mm), équipé d'une vanne ;
- ✚ d'une conduite de refoulement (Ø 140 mm) équipée :
 - de 2 vannes ;
 - d'une réduction Ø 140/400 mm, avec le départ de la conduite de refoulement vers le réseau Ø 400 mm.

Tous ces éléments constitutifs du dispositif d'exhaure ne présentent aucun dépôt ni trace d'usure. Il n'y a plus de pompe en place dans ce forage.

- Du point de vue de la configuration technique du forage, dans la partie inspectée, celui-ci est constituée de buses béton :

- ✚ De 0 à -9,20 m de profondeur : Ø 1 250 mm (d'après la coupe initiale, de 0 à -12 m). Les buses béton sont perforées, avec des racines entre les interstices ;
- ✚ De -9,20 à -21,30 m de profondeur : Ø 800 mm (d'après la coupe initiale, de -12 à -25 m). Les buses béton sont perforées et décalées. Le massif filtrant n'est pas visible à l'extrados ;
- ✚ Absence de capot de fermeture ;
- ✚ Le fond a été atteint à la cote -21,30 m. Le fond théorique, d'après la coupe technique initial étant situé à -25 m, il serait comblé par environ 3,70 m de dépôts sableux ocres et gris.

L'ouvrage ne semble pas conforme aux données disponibles. En effet le télescopage a été observé à -9,20 m lors de l'inspection vidéo, alors que d'après la coupe initiale il est situé vers -12 m.

Les buses béton étant perforées sur toute la hauteur, l'ouvrage met en communication deux niveaux de graviers aquifères superposés et identifiés lors des travaux de reconnaissance sur ce site :

- ✚ le 1^{er} niveau de graviers, entre -4 et -11,50 m ;
- ✚ le 2^{ème} niveau de gravier, entre -13 et -21,50 m, isolé du précédent par 1,50 m d'argiles.

L'ouvrage est colmaté, avec un dépôt de fond de 3,70 m.

Cet ouvrage a été mal conçu à l'origine. De plus, il constitue une source importante de pollution pour le 2^{ème} niveau de graviers aquifères, capté par le nouveau forage d'exploitation. En effet, les eaux du 1^{er} niveau de graviers aquifères, plus superficielles, peuvent communiquer par cet ancien forage avec les eaux du 2^{ème} niveau de graviers aquifères. 2 solutions sont envisageables :

- ✚ l'abandon de l'ancien forage par son rebouchage complet par cimentation dans les règles de l'art, conformément à la norme Afnor NFX-10-999 ;
- ✚ la transformation de l'ancien forage en piézomètre de contrôle par rechemisage complet, avec mise en place d'un tubage PVC de diamètre 112/125 mm crépiné de -13 à -21,30 m, puis remplissage de l'annulaire par un massif filtrant au droit des crépines, de -12 à -21,30 m puis une cimentation de 0 à -12 m de manière à isoler les 2 niveaux de graviers.

2.4 Nivellement des ouvrages

Le 28 avril 2011, les ouvrages du captage de Camaret ont été nivelés à l'aide de notre GPS Promark 500 de MAGELLAN. La base de réception avait été mise en place dans le périmètre de protection immédiate.

Sur la **Figure 47**, la photo montre la base de réception.



Figure 47 : Nivellement des ouvrages

3 DIAGNOSTIC HYDRAULIQUE DES FORAGES PAR POMPAGES D'ESSAI (ESSAIS DE PUIITS)

3.1 Objectifs

Les *pompages dits « essais de puits »* (=pompages d'essai par paliers à débits croissants et enchaînés) ont pour but de déterminer les caractéristiques hydrauliques d'un ouvrage (courbe caractéristique, débit spécifique, débit critique, pertes de charge) pour évaluer sa productivité actuelle. Une estimation de la productivité est alors possible en tenant compte des limites techniques autorisées, à savoir le rabattement maximum admissible $H/3$ (=1/3 de la colonne d'eau de l'ouvrage) et le non dénoyage des crépines.

3.2 Moyens mis en œuvre

3.2.1 Dispositif de pompage

Le pompage d'essai par paliers de débits croissants et enchaînés, sur le forage d'exploitation, a été réalisé au débit maximum de 200 m³/h avec le **dispositif de pompage** suivant :

- une pompe de marque FLYGT et de type 2670 MT (18 kW) (*Figure 48* et *Annexe 3*). Cette pompe permet l'obtention d'un débit de 200 m³/h sous 21 m de HMT (= Hauteur Manométrique Totale). Elle est démarrée et contrôlée depuis une armoire de démarrage et alimentée par un câble électrique relié branché sur l'énergie 380V existante sur place ;



Figure 48 : Pompe d'essai FLYGT 2670 MT

- une colonne d'exhaure constituée d'éléments en acier galvanisé de diamètre 150 mm et de différentes longueurs afin d'adapter la hauteur d'exhaure à la configuration de l'ouvrage (**Figure 49**) ; les éléments sont reliés entre eux par des raccords type ROTO ; l'ensemble pompe/colonne est maintenu par une chaîne en acier suspendue au moufle de la grue ;



Figure 49 : Colonne d'exhaure 150 mm acier galvanisé

- un coude à 90° en sommet de colonne d'exhaure, en acier galvanisé de diamètre 150 mm (**Figure 50**) ;
- une conduite de rejet des eaux pompées (**Figure 50**) constituée d'éléments souple de diamètre 150 mm et à raccords de type ROTO ; cette conduite de refoulement d'une longueur de 50 mètres, rejetait les eaux pompées dans l'Aigues (**Figure 50**) ;
- un débitmètre électromagnétique DN150 mm de marque KROHNE et de type Aquaflux (**Figure 50** et **Annexe 4**) équipé d'un sortie 4-20 mA ;
- une vanne acier DN150 mm de type « volant » en sortie du débitmètre électromagnétique, permettant le réglage du débit (**Figure 50**).



Figure 50 : Installation hydraulique de surface (colonne de refoulement, débitmètre, rejet dans l'Aigues)

3.2.2 Dispositif de mesure du niveau d'eau

Le niveau d'eau a été suivi dans le forage testé et dans l'ancien forage, à l'aide d'une sonde piézométrique lumineuse pour un contrôle manuel et ponctuel (**Figure 51**).



Figure 51 : Sonde piézométrique lumineuse

3.2.3 Suivi de la qualité physico-chimique de l'eau de l'aquifère

Durant les pompages, l'évolution des propriétés physico-chimiques de l'eau a été suivie, à l'aide d'un turbidimètre et d'une sonde multiparamètres de marque HANNA et de type HI9828 (**Figure 52** et **Annexe 8**), nous renseignant ainsi sur l'évolution des conditions physico-chimiques du milieu aquifère sollicité en régime influencé.

Les paramètres suivants ont été contrôlés :

- ✚ **La turbidité** : elle désigne la teneur d'un liquide en matière qui le trouble. Elle est causée par des particules en suspension qui absorbent, diffusent et/ou réfléchissent la lumière. Elle s'exprime en NTU (UTN = Unité de Turbidité Néphélométrique) et le seuil autorisé dans le cadre d'une exploitation pour l'eau potable est de 2 NTU. Nous la mesurons en continu, avec un pas de temps réglé sur 1 minute, à l'aide d'un turbidimètre de marque LANGE (**Figure 52** et **Annexe 7**) équipé d'une sonde à rayonnement infrarouge double. En cours de pompage, la sonde du turbidimètre était plongée dans un bac rempli d'eau pompée, et constamment renouvelée, provenant d'un piquage en sortie du débitmètre électromagnétique par l'intermédiaire d'une vanne type ¼ de tour.
- ✚ **La conductivité** : elle reflète la minéralisation de l'eau ; elle s'exprime en $\mu\text{S}/\text{cm}$ et notée χ . Nous la mesurons. Le suivi de son évolution dans le temps en fonction du débit nous renseigne sur l'origine de l'eau en cours de pompage et donc sur la formation aquifère sollicitée. La conductivité a été corrigée et normalisée à une température standard de 25°C. En cours de pompage, la sonde était plongée dans le même bac que celui cité précédemment. L'écran digital de la centrale d'acquisition nous permet de visualiser la mesure en direct.
- ✚ **La température** : son évolution dans le temps en fonction du débit de pompage nous renseigne sur l'origine de l'eau et donc sur la formation aquifère sollicitée.
- ✚ **Le potentiel hydrogène ou pH** : il mesure l'activité chimique des protons (H^+) solvatés, plus couramment, on considère que le pH mesure l'acidité ou la basicité d'une solution. Son évolution dans le temps en fonction du débit de pompage nous renseigne sur l'origine de l'eau et donc sur la formation aquifère sollicitée.

✚ **L'oxygène dissous** : ce paramètre noté O.D. définit les conditions aérobies ou anaérobies du milieu aquifère sollicité. La teneur en oxygène dissous dans les eaux souterraines est déterminée principalement par les échanges avec l'atmosphère et accessoirement par l'oxydation et dégradation des polluants. Elle s'exprime soit en mg/L d'O₂ ou soit dans notre cas en pourcentage de saturation d'oxygène dans l'eau (ou taux de saturation).



Figure 52 : Turbidimètre, sonde multi paramètres, centrale d'acquisition

3.3 Définitions des caractéristiques hydrauliques

3.3.1 Débit spécifique / Rabattement spécifique

Le **débit spécifique** Q_s correspond au débit pompé dans un puits rapporté à la hauteur de rabattement mesuré dans ce puits, dans des conditions définies. Autrement dit, il s'agit du débit pompage possible par mètre de rabattement.

Le **rabattement spécifique** S_{sp} correspond à la hauteur du rabattement mesuré dans un puits rapportée au débit pompé dans ce même puits, dans des conditions définies. Autrement dit, il s'agit du rabattement observé par m^3/h de débit, soit l'inverse du débit spécifique.

3.3.2 Courbe caractéristique - Pertes de charge

La **courbe caractéristique** est la « fiche d'identité d'un forage ». Elle traduit le rabattement « s » à l'instant t en fonction du débit « Q » (Equation de Jacob) : $s = B*Q + C*Q^2$ où B et C correspondent aux coefficients de pertes de charge de l'ouvrage. Ces **pertes de charge** sont responsables du rabattement observé et sont de nature différente :

- ✚ les pertes de charge linéaires $B*Q$, proportionnelles au débit Q, sont provoquées par l'écoulement laminaire dans l'aquifère au voisinage de l'ouvrage ; elles sont influencées par l'aquifère ;
- ✚ les pertes charge quadratiques $C*Q^2$, proportionnelles au carré du débit Q (non linéaires), sont provoquées par l'écoulement turbulent dans l'ouvrage (crépines + tubage) et dans l'aquifère au voisinage de l'ouvrage ; elles dépendent essentiellement du débit pompé et caractérisent l'équipement de l'ouvrage.

Le calcul des pertes de charge s'effectue alors par le biais de l'équation de la dérivée de la courbe caractéristique qui exprime le rabattement spécifique « S_{sp} » en fonction du débit « Q ». L'équation de cette droite est alors de la forme $s_{sp} = B + C*Q$ où :

- ✚ B correspond à la valeur de l'ordonnée à l'origine ;
- ✚ C correspond à la pente de la droite.

3.3.3 Débit critique / Débit d'exploitation

Le **débit critique** Q_c correspond au débit maximal pouvant affluer de l'aquifère à un puits de pompage en écoulement laminaire, c'est-à-dire sans dépassement de la vitesse critique d'entrée d'eau dans les crépines. En pratique, c'est le débit pompé au-delà duquel les pertes de charge ne croissent plus en fonction linéaire du débit.

Le **débit d'exploitation** Q_{expl} est le débit de pompage qu'il est possible d'obtenir de manière continue sur un puits et dans des conditions définies. Il est inférieur au débit critique et fixé généralement à 10% du débit critique. Il est évalué dans un premier au regard des résultats des essais par paliers (nécessité d'un régime laminaire dans l'aquifère et stabilisation ou pseudo-stabilisation du niveau d'eau dans l'ouvrage). Dans un second temps, il est testé en continu sur une longue durée lors des essais de nappe (essai non réalisé).

3.4 Pompages d'essai par paliers sur le forage exploité

3.4.1 Courbe caractéristique

Le niveau statique de référence mesuré sur le forage exploité avant le démarrage de la pompe est de -5,99 m par rapport au sommet du bâti (plaque acier de fermeture). Les résultats obtenus sont synthétisés dans le **Tableau 5** :

Paliers 09/06/2010	Débit (m ³ /h)	Niveau dynamique (m/repère)	Rabatement (m)	Rabatement spécifique (s/Q)	débit spécifique m ³ /h/m
Palier 1	45.8	7.05	1.06	0.023	43.21
Palier 2	98.1	8.43	2.44	0.025	40.20
Palier 3	145.8	10.05	4.06	0.028	35.91
Palier 4	197.3	12.75	6.76	0.034	29.19

Tableau 5 : Résultats de l'essai de pompage par paliers

Les résultats ont permis de tracer :

- la courbe de l'évolution du niveau dynamique en fonction du débit (**Figure 53**) ;
- la courbe caractéristique de l'ouvrage (**Figure 54**) où nous avons reporté le niveau dynamique dans le forage exploité et dans l'ancien à chaque fin de palier de débit.

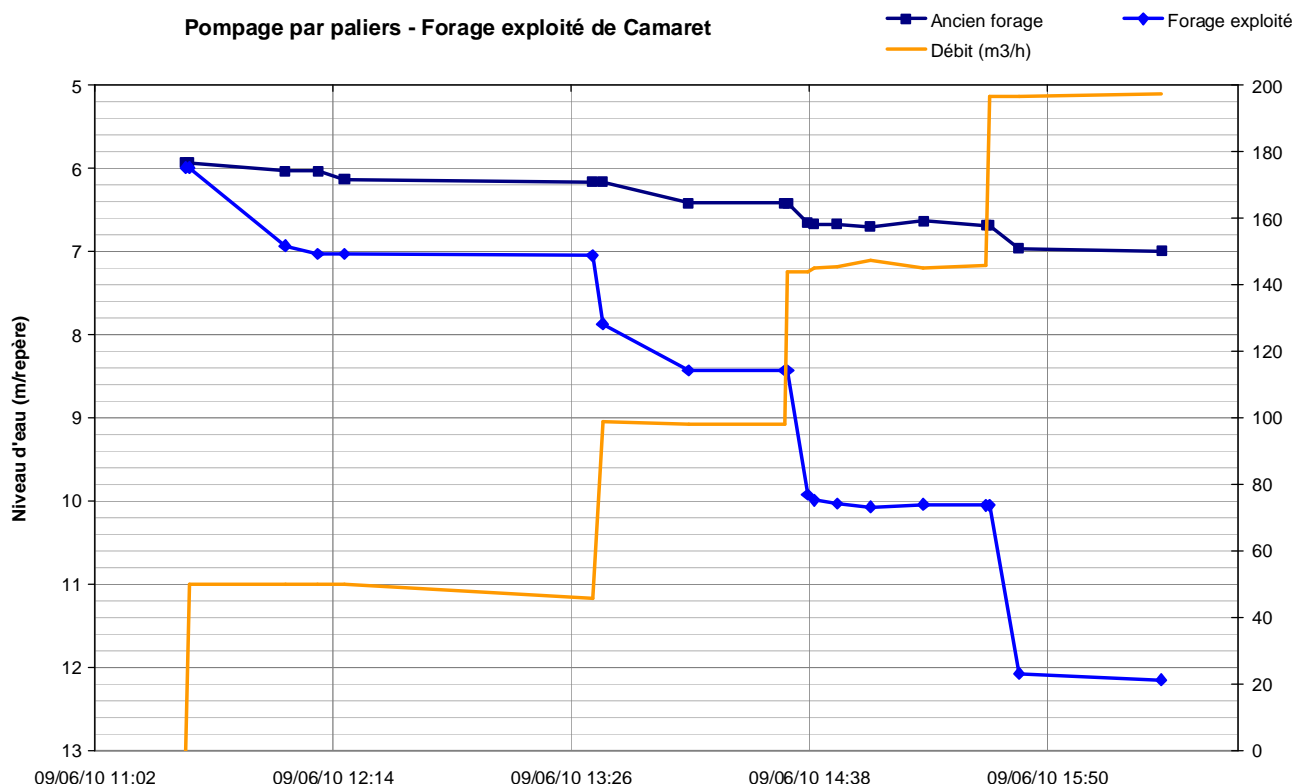


Figure 53 : évolution du niveau d'eau en fonction du débit de pompage

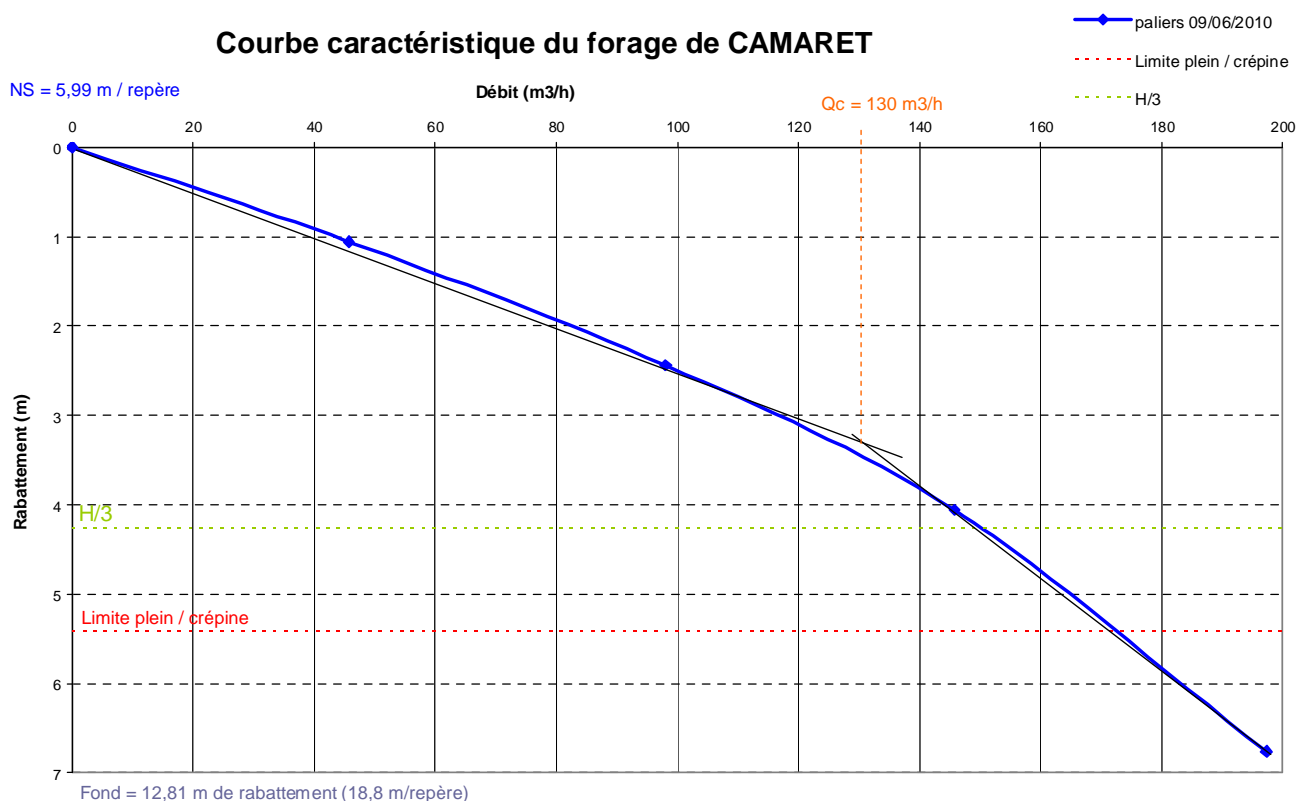


Figure 54 : courbe caractéristique (juin 2010)

D'après l'observation de l'évolution du niveau d'eau en fonction du débit (**Figure 53**), il apparaît que le niveau dynamique atteint en fin des 4 paliers était stabilisé.

D'après l'observation de la courbe caractéristique du forage (**Figure 54**), il apparaît que :

- ✚ Le débit critique a été atteint à 130 m³/h ;
- ✚ La hauteur H/3 limite le pompage à 150 m³/h maximum si on ne veut pas réduire la hauteur d'eau et entraînée une chute brutale du niveau dynamique dans l'ouvrage ;
- ✚ La limite plein/crépine interdit tout pompage au-delà de 165 m³/h, sous peine de provoquer le dénoyage des crépines ;
- ✚ Les débits spécifiques sont élevés (compris entre 43,21 m³/h/m pour un débit de 45,8 m³/h et 29,19 m³/h/m pour un débit de 197,3 m³/h). A l'inverse, les rabattements spécifiques sont faibles (0,023 m/m³/h pour un débit de 45,8 m³/h et 0,034 m/m³/h pour un débit de 197,3 m³/h) ;
- ✚ La non linéarité de la courbe caractéristique et la diminution progressive du débit spécifique témoigne de l'apparition de pertes de charge quadratiques et donc d'une diminution du rendement de l'ouvrage avec l'augmentation du débit de pompage ;
- ✚ La limite plein/crépine est positionnée sous le niveau de la valeur de H/3, ce qui indique que les crépines ont été judicieusement positionnées dans l'ouvrage.

3.4.2 Détermination des pertes de charge

Nous avons tracé la droite des rabattements spécifiques en fonction du débit de pompage pour déterminer les coefficients des pertes de charge (**Figure 55**).

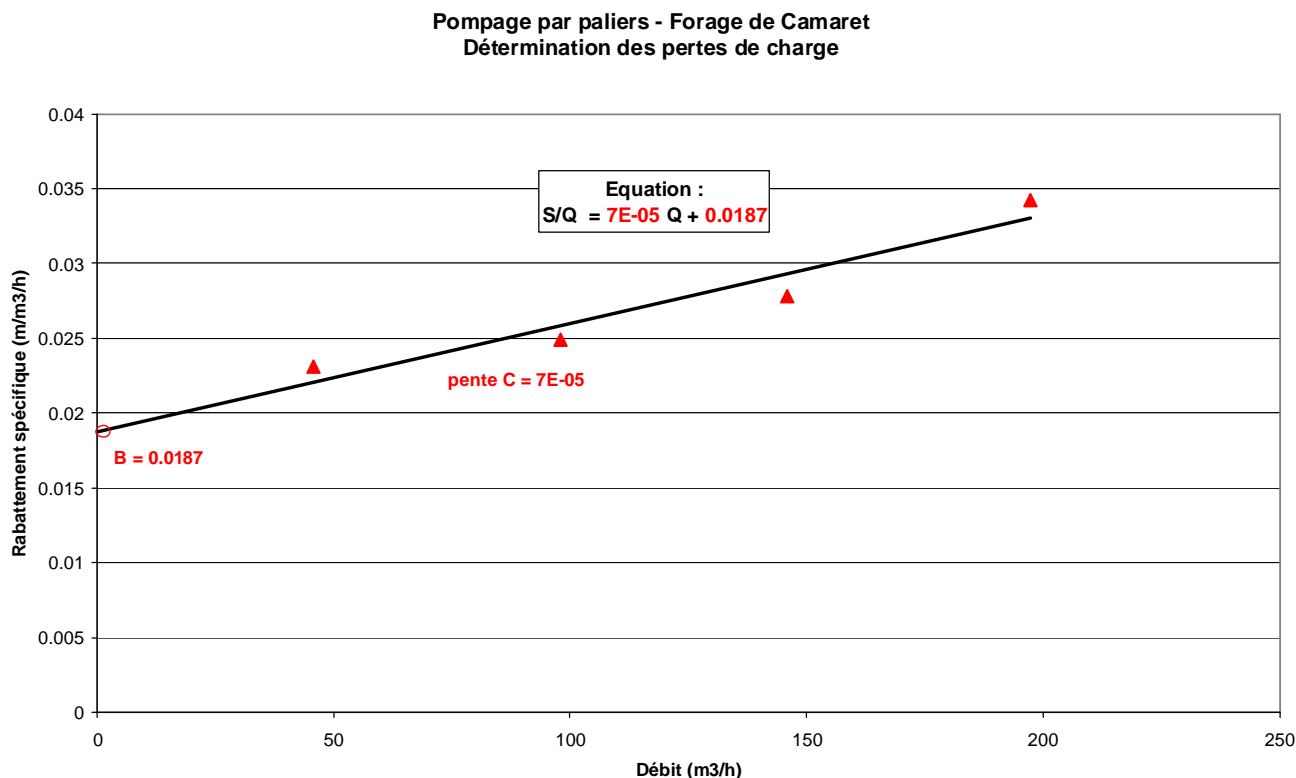


Figure 55 : Calcul des pertes de charge

D'après la droite traduisant le rabattement spécifique, le coefficient des pertes de charges linéaires B vaut 0,0187 et le coefficient des pertes de charges quadratiques C vaut $7 \cdot 10^{-5}$.

L'équation du rabattement « s » du niveau d'eau dans le forage exploité s'écrit donc :

$$s = 0,0187 \cdot Q + 7 \cdot 10^{-5} \cdot Q^2$$

Pour calculer le rabattement dû à l'équipement, nous avons reporté sur la **Figure 56** la courbe caractéristique de l'ouvrage ainsi que la courbe caractéristique amputée des pertes de charge quadratiques liées à l'ouvrage et qui caractériserait donc le comportement hydraulique optimal du forage. On constate un écartement progressif des deux courbes traduisant une augmentation des pertes de charge quadratiques en fonction du débit. Celles-ci représentent environ :

- ✚ 13,9% du rabattement au débit de 45,8 m³/h ;
- ✚ 27,6% du rabattement au débit de 98,1 m³/h ;
- ✚ 36,7% du rabattement au débit de 145,8 m³/h ;
- ✚ 40,3% du rabattement au débit de 197,3 m³/h.

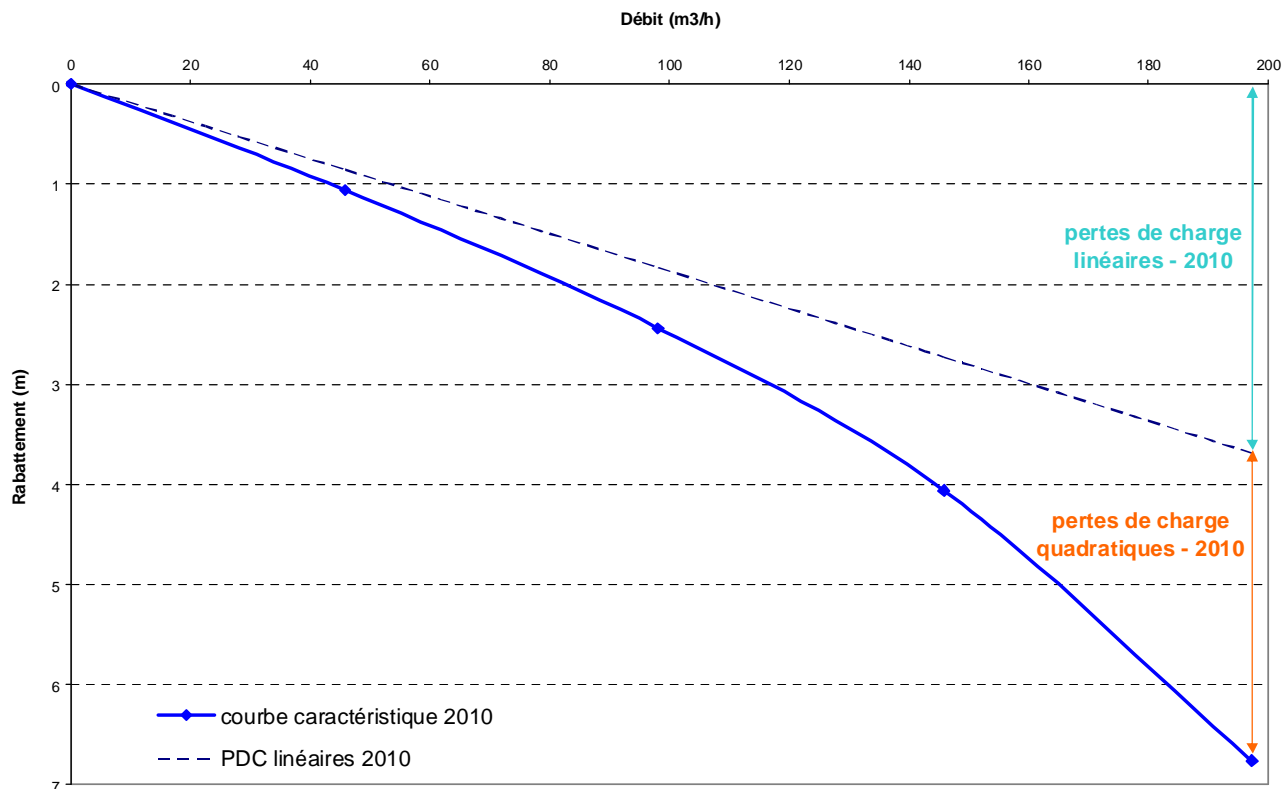




Figure 56 : Détermination graphique des pertes de charge

En terme hydrodynamique et dans les conditions de l'essai (moyennes eaux), le pompage d'essai par paliers sur le forage exploité a montré que :

-  **Le débit critique de l'ouvrage est atteint à 130 m³/h.**
-  **Les pertes de charge quadratiques dans l'ouvrage augmentent fortement au-(delà de 130 m³/h (>30%).**

3.4.3 Comparaison avec les données existantes

En terme de productivité, les données disponibles sur le forage exploité sont issues du rapport de GEOMEDIA, daté du 25 janvier 1991, et rédigé par Thierry GOURDIN, concernant les pompes d'essai exécutées en novembre 1990 sur le nouveau puits du Pont des Roards :

- ✚ Niveau statique = 5,71 m/sol ;
- ✚ Pompage d'essai par paliers de débits : les résultats sont présentés dans le **Tableau 6**. Le débit critique est atteint à 100 m³/h,
- ✚ Pompage d'essai longue durée de 23h réalisé les 19 et 20 novembre 1991. Les caractéristiques de l'aquifère sollicité sont bonnes :
 - Transmissivité : $T=2.10^{-2}$ m³/s,
 - Coefficient de perméabilité : $K=2.10^{-4}$ m/s pour une épaisseur d'aquifère égale à 13 m.

paliers 19/11/1990	Débit (m ³ /h)	Niveau dynamique (m/repère)	Rabatement (m)	Rabatement spécifique (s/Q)	débit spécifique m ³ /h/m
Palier 1	22.0	6.12	0.41	0.019	53.66
Palier 2	50.0	7.01	1.30	0.026	38.46
Palier 3	88.0	8.91	3.20	0.036	27.50
Palier 4	125.0	10.98	5.27	0.042	23.72
Palier 5	138.00	11.62	5.91	0.043	23.35

Tableau 6 : Résultats du pompage d'essai par paliers du 19/11/1990

La **Figure 57** présente les courbes caractéristiques de l'ouvrage en 1990 et en 2010, ainsi que les courbes caractéristiques amputées des pertes de charge quadratiques liées à l'ouvrage.

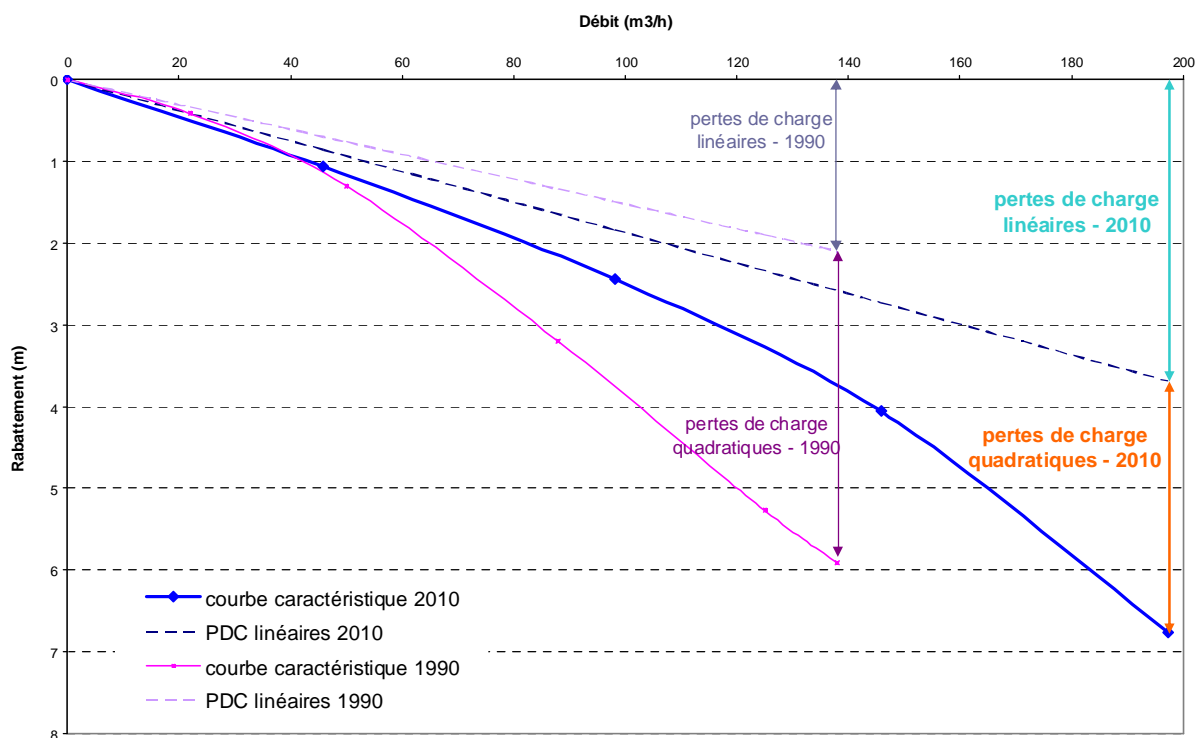


Figure 57 : Comparaison de la productivité actuelle avec les données d'origine

Au regard des données existantes et nouvellement acquises, il apparaît que l'ouvrage a gagné en productivité depuis 1990 (**Figure 57**). En effet, au débit maximum testé en 1990 de $138 \text{ m}^3/\text{h}$, le débit spécifique calculé est de $23,35 \text{ m}^3/\text{h}/\text{m}$ contre $35,91 \text{ m}^3/\text{h}/\text{m}$ au débit de $145 \text{ m}^3/\text{h}$ en juin 2010.

3.5 Conclusions du pompage d'essai par paliers

Dans un premier temps, le pompage d'essais par paliers a montré que **l'ouvrage testé est très productif**. Il présente des **caractéristiques hydrauliques intrinsèques** (**Figure 54**) avec un débit spécifique élevé Q_s au débit d'exploitation auquel il est exploité :

$$\text{✚} \quad Q_s = 35,91 \text{ m}^3/\text{h}/\text{m} \text{ au débit de pompage de } 145 \text{ m}^3/\text{h}.$$

Les pertes de charge quadratiques sont faibles (<30%) jusqu'à $130 \text{ m}^3/\text{h}$. Depuis sa création, l'ouvrage s'est développé, comme l'atteste le gain de productivité observé en comparant les résultats des pompages de 1990 avec ceux de 2010.

Une hypothèse quant au **débit maxima d'exploitation possible en moyennes eaux** peut-être envisagée au regard des résultats de l'essai réalisé en juin 2010 (stabilisation des niveaux dynamiques, débits critiques, etc.) et compte tenu de la configuration technique des ouvrages (position des pompes, zone crépinée et rabattements autorisés) :

$$\text{✚} \quad Q_{\text{expl}} = 130 \text{ m}^3/\text{h} \text{ maximum ;}$$

$$\text{✚} \quad Q_{\text{max}} = 150 \text{ m}^3/\text{h} \text{ sur une très courte durée (<1 heure).}$$

Ces hypothèses pourraient être confirmées par la réalisation d'un pompage d'essai de longue durée à débit constant, à l'été.

Dans le chapitre suivant, cette hypothèse est **extrapolée en hautes et basses eaux**, à partir des résultats du suivi du niveau d'eau sur l'ancien forage.

4 SUIVI DU NIVEAU D'EAU

D'avril 2010 à avril 2011, nous avons équipé l'ancien forage d'exploitation d'un capteur de pression avec une centrale d'enregistrement, afin de suivre en continu le niveau d'eau de la nappe, au droit du captage de Camaret.

L'objectif était d'apprécier sur une année complète les variations du niveau de la nappe et de préciser les conditions d'exploitation du puits de Camaret.



Figure 58 : Capteur enregistreur de niveau d'eau

A partir de ces données, nous avons tracé :

- ✚ Une courbe de suivi du niveau d'eau, avec la hauteur cumulée de précipitations quotidiennes de la station météorologique de METEOFRANCE d'Orange (**Figure 59**) ;
- ✚ La variation du niveau d'eau sur une journée, avec le débit d'exploitation et la valeur de la turbidité (**Figure 61**).

La **Figure 59** montre que dans la durée du suivi, le niveau statique le plus haut, soit -4,5 m, a été observé le 15 mai 2010. Le niveau le plus bas, soit -7 m, a été observé le 7 septembre 2010. Sur la durée de suivi, le **battement de la nappe est donc de 2,5 m**.

On observe une réponse très rapide de l'aquifère par rapport aux précipitations, comme le montrent les différents pics, notamment lors de l'épisode pluvieux le plus important observé dans la durée de suivi, le 9 septembre 2010. Cette réactivité constitue un indice de vulnérabilité forte du captage et indique un bassin d'alimentation proche.

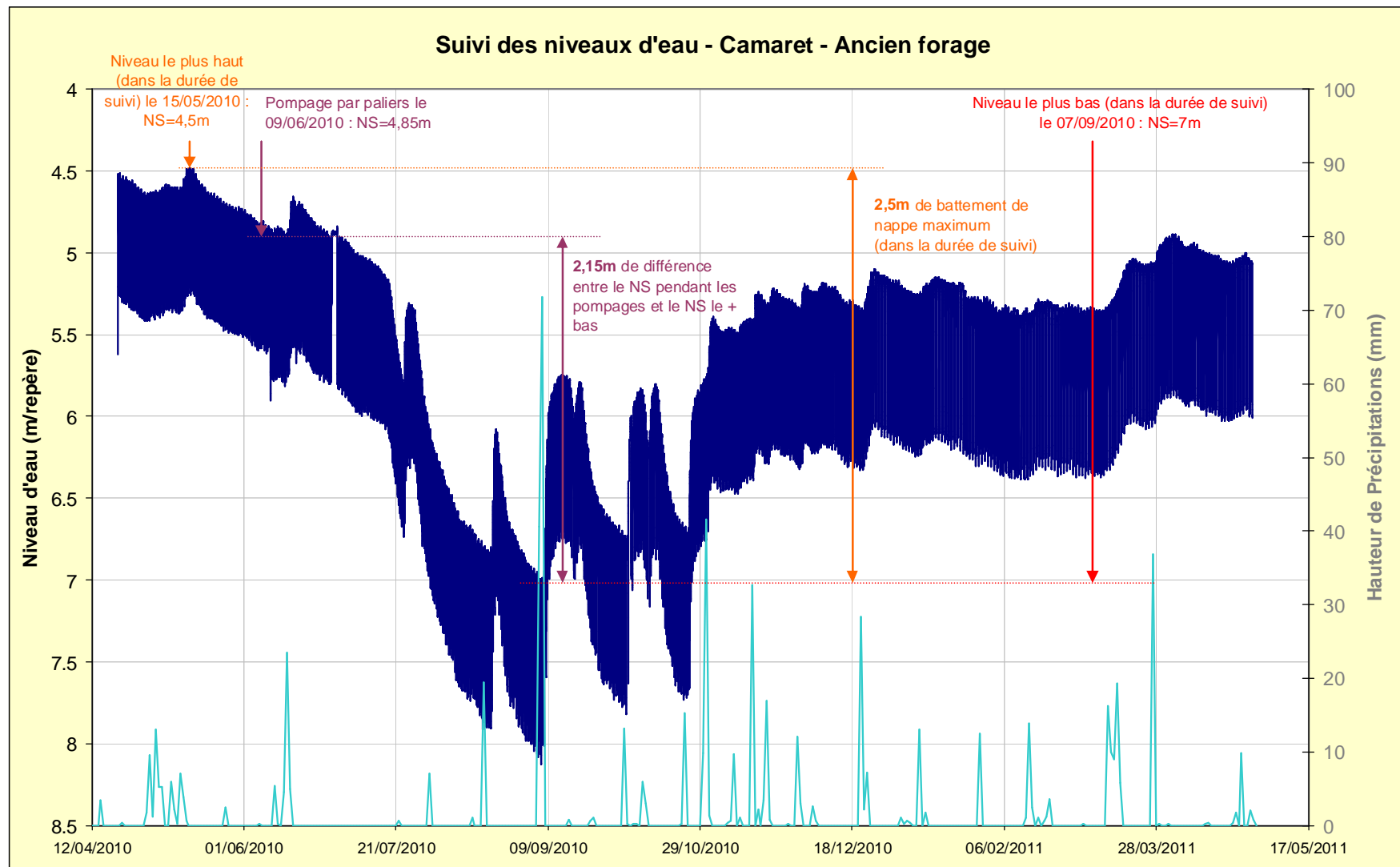


Figure 59 : Suivi du niveau d'eau dans l'ancien forage de Camaret

SYNDICAT INTERCOMMUNAL DES EAUX DE LA REGION RHÔNE-AYGUES-OUEVEZE
Diagnostic des captages AEP - Captage de Camaret-sur-Aigues (84)

RAPPORT JG-100117-EHY – MAI 2011

Ce suivi de niveau d'eau nous permet de recalculer la courbe caractéristique du forage d'exploitation en basses eaux et en hautes eaux, à partir du niveau statique le plus bas et le plus haut observés sur l'ancien forage pendant la durée du suivi d'avril 2010 à avril 2011, soit les niveaux suivants extrapolés sur le forage d'exploitation :

- ✚ Basses eaux : -8,14 m le 07/09/2010 ;
- ✚ Hautes eaux : -5,64 m le 15/05/2010.

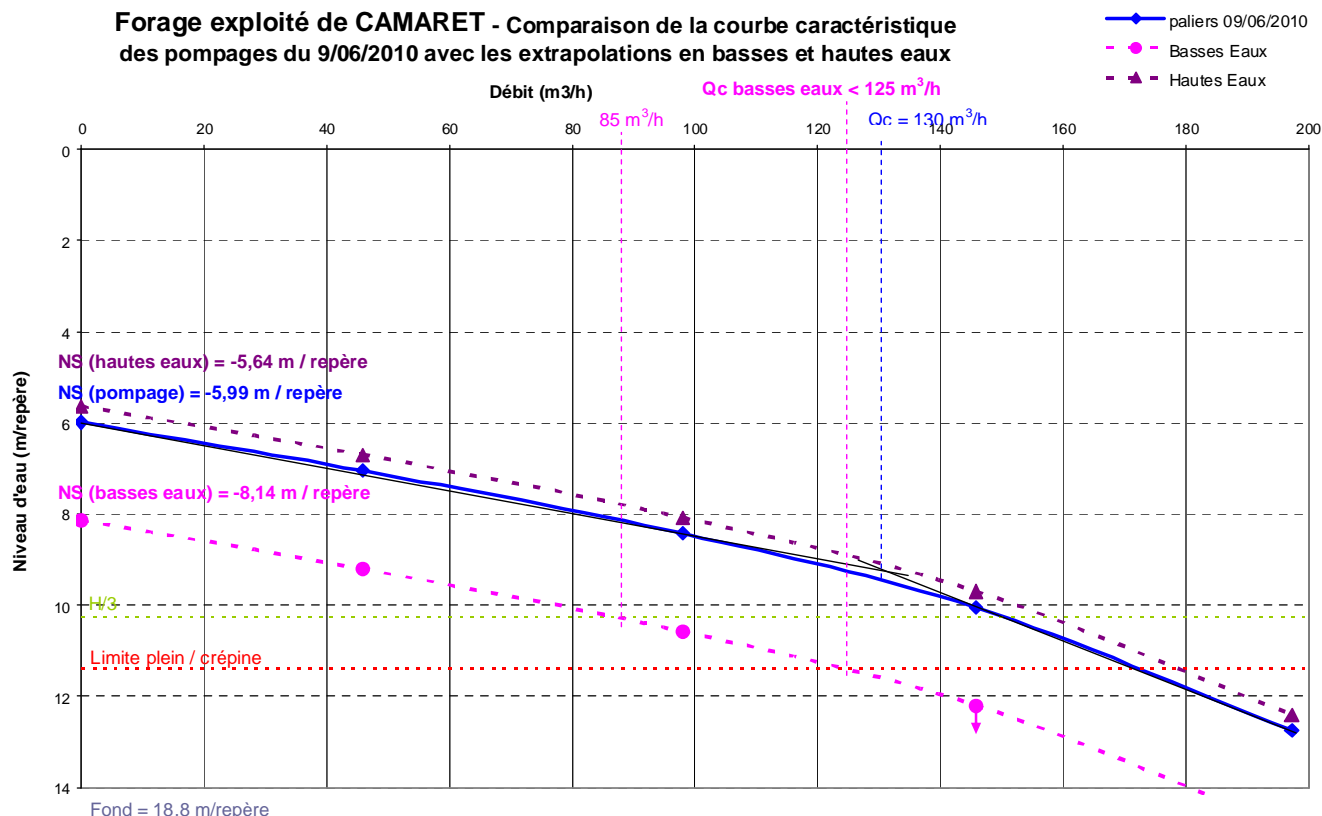


Figure 60 : Comparaison des courbes caractéristiques du pompage par paliers, en basses et en hautes eaux

Ainsi, une exploitation au débit de 130 m³/h au mois de septembre, en basses eaux, entrainerait un dénoyage des crépines. Le **débit maximum d'exploitation admissible par le forage en période de basses eaux**, d'après les données disponibles, est donc de **125 m³/h**.

La comparaison du niveau d'eau sur une journée avec le débit de la pompe (**Figure 61**) met en évidence le mode d'exploitation. La pompe étant asservie au niveau du réservoir, les périodes de fonctionnement correspondent aux périodes de fortes demandes, soient :

- ✚ Le matin de 6h30 à 9h ;
- ✚ Le midi de 11h à 14h ;
- ✚ Le soir de 17h à 19h.

Des pics de turbidité (entre 0,8 et 1,8 NTU) sont observés à chaque démarrage de la pompe. La pompe n'étant pas munie d'un variateur de fréquence et étant placée dans les crépines, à chaque démarrage, elle crée probablement des vitesses importantes au droit des crépines, aspirant ainsi des fines, à l'origine des pics de turbidité observés.

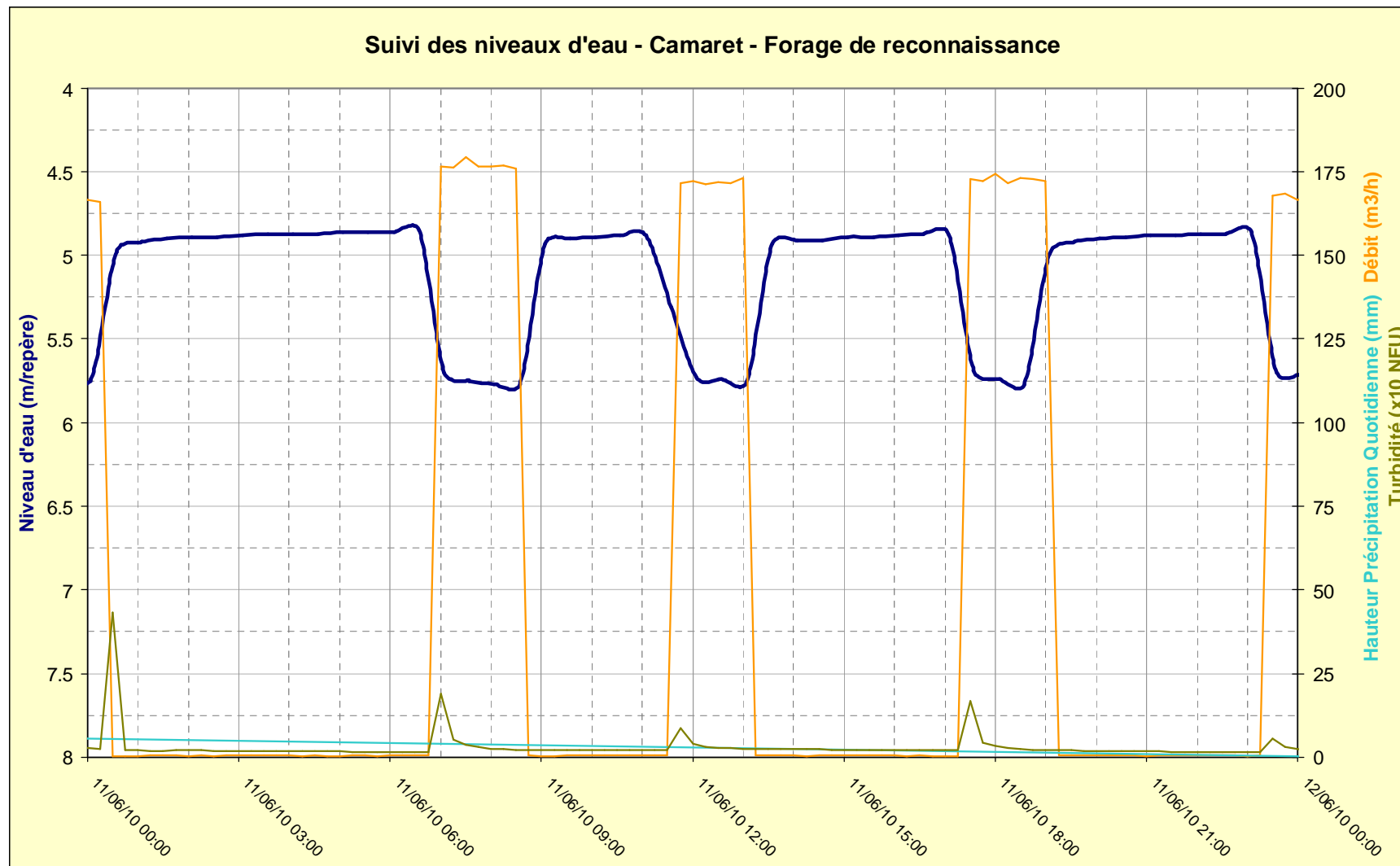


Figure 61 : Variation du niveau d'eau sur une journée d'exploitation

SYNDICAT INTERCOMMUNAL DES EAUX DE LA REGION RHÔNE-AYGUES-OUEVEZE
Diagnostic des captages AEP - Captage de Camaret-sur-Aigues (84)

RAPPORT JG-100117-EHY – MAI 2011

5 QUALITE DES EAUX BRUTES

L'Agence Régionale de Santé (ARS) du Vaucluse nous a transmis les éléments suivants sur les prélèvements d'eau brute du forage de Camaret pour la production d'eau d'alimentation :

- ✚ La dernière analyse complète réalisée sur un échantillon prélevé le 4 juin 2009 ;
- ✚ Evolution des teneurs des principaux paramètres sur 11 ans, de 1999 à 2010 : analyses bactériologiques, Température, Conductivité, Turbidité, O₂ dissous, Fer, Manganèse, Nitrates, Pesticides détectées et/ou quantifiées.

5.1 Analyse complète

Les résultats de l'analyse complète réalisée sur un échantillon prélevé le 4 juin 2009 par l'ARS 84 est disponible en **Annexe 9**.

L'eau du forage de Camaret est de **faciès bicarbonaté calcique**.

Les principaux paramètres sont présentés dans le **Tableau 7**.

Paramètres	Résultats analyses 04/06/2009	Limites de qualité	Unité
Entérocoques	0	10 000	n/100ml-MS
Escherichia coli	0	20 000	n/100ml-MF
Turbidité	0,6	1	NFU
pH	7,8	6,5 - 9	
Titre Alcalimétrique	0		°F
Titre Alcalimétrique Complet	19,9		°F
Conductivité à 25°C	510		µS/cm
Oxygène dissous	78,1		% Saturation
Fer dissous	<20	200	µg/l
Manganèse total	<10	50	µg/l
Carbonates	0		mg/l
Hydrogénocarbonates	242		mg/l
Calcium	80,3		mg/l
Chlorures	8,8	200	mg/l
Magnésium	9,9		mg/l
Potassium	1,6		mg/l
Silicates	8,0		mg/l
Sodium	9,2	200	mg/l
Sulfates	57	250	mg/l
Ammonium	<0,05	4	mg/l
Nitrates	7,4	100	mg/l
Nitrites	<0,02		mg/l

Tableau 7 : Principaux paramètres de qualité de l'eau du captage de Camaret

Cette analyse complète indique que l'eau brute du captage de Camaret est conforme aux normes de potabilité définies par le code de la santé publique pour l'ensemble des paramètres mesurés.

SYNDICAT INTERCOMMUNAL DES EAUX DE LA REGION RHÔNE-AYGUES-OUVEZE
Diagnostic des captages AEP - Captage de Camaret-sur-Aigues (84)

RAPPORT JG-100117-EHY – MAI 2011

Le **pH de 7,8** correspond à une eau alcaline, incrustante.

La teneur en **nitrates de 7,4 mg/l** est faible compte-tenu de la pression agricole relativement importante à proximité du captage. Ceci est un indicateur supplémentaire de la nature captive de l'aquifère.

5.2 Evolution des teneurs de 1999 à 2010

Aucun dépassement des normes de qualité n'est observé sur les données disponibles de 1999 à 2010.

Sur les données disponibles de 1999 à 2010, une seule anomalie apparaît : la turbidité a été mesurée à 1 NFU, soit la valeur de limite de qualité, sur un échantillon prélevé le 12/06/2006.

La conductivité est comprise entre 510 et 560 $\mu\text{S}/\text{cm}$, indiquant une minéralisation normale de l'eau.

Les faibles teneurs en nitrates, comprises entre 4,3 et 12,3 mg/l, indique une faible pression anthropique.

Aucune non-conformité n'a été observée de 1999 à 2010 sur les analyses bactériologiques suivantes : bactéries coliformes, entérocoques et *Escherichia coli*.

Le **Tableau 8** récapitule les teneurs des molécules pesticides détectées dans l'eau du captage de Camaret de 1998 à 2010 :

Molécules pesticides détectées	Date du prélèvement	Teneur	Unité
Anthraquinone	08/12/2003	0.04	$\mu\text{g}/\text{l}$
	23/02/2006	0.02	$\mu\text{g}/\text{l}$
	20/02/2007	0.03	$\mu\text{g}/\text{l}$
	09/10/2007	0.02	$\mu\text{g}/\text{l}$
	17/07/2008	0.01	$\mu\text{g}/\text{l}$
	12/02/2009	0.01	$\mu\text{g}/\text{l}$
Atrazine déséthyl	15/07/1998	0.07	$\mu\text{g}/\text{l}$
Terbuméton-déséthyl	12/02/2009	0.02	$\mu\text{g}/\text{l}$
	27/07/2010	0.06	$\mu\text{g}/\text{l}$
Terbuthylazin	31/05/1999	0.05	$\mu\text{g}/\text{l}$
	25/05/2000	0.05	$\mu\text{g}/\text{l}$
	18/05/2001	0.05	$\mu\text{g}/\text{l}$
	19/06/2002	0.04	$\mu\text{g}/\text{l}$
	08/12/2003	0.07	$\mu\text{g}/\text{l}$
	09/03/2004	0.07	$\mu\text{g}/\text{l}$
Terbuthylazin déséthyl	17/09/2004	0.09	$\mu\text{g}/\text{l}$
	24/02/2005	0.03	$\mu\text{g}/\text{l}$
	19/10/2005	0.03	$\mu\text{g}/\text{l}$
	12/06/2006	0.04	$\mu\text{g}/\text{l}$
	10/10/2006	0.04	$\mu\text{g}/\text{l}$
	20/02/2007	0.03	$\mu\text{g}/\text{l}$
	28/06/2007	0.02	$\mu\text{g}/\text{l}$
	09/10/2007	0.02	$\mu\text{g}/\text{l}$
	17/07/2008	0.02	$\mu\text{g}/\text{l}$
	12/02/2009	0.01	$\mu\text{g}/\text{l}$

Tableau 8 : Molécules pesticides détectées dans l'eau du captage de Camaret

6 CONTEXTE GEOLOGIQUE ET HYDROGEOLOGIQUE

6.1 Contexte géologique

Le champ captant de Camaret est installé dans les alluvions fluviales anciennes du Rhône, déposées en terrasse et dont la pente est relativement forte dans leur partie supérieure. Il s'agit plus particulièrement d'alluvions d'âge Würmienne constituées de galets, graviers et sables qui reposent sur un substratum molassique, formation tertiaire qui constitue le remplissage du bassin de Valréas.

Au retrait rapide des glaciers durant le Würm a succédé une soudaine et importante remontée du niveau marin interdisant ainsi une évacuation efficace des matériaux accompagnant les cours d'eau des vallées affluentes de celle du Rhône.

Ces matériaux se sont donc accumulés jusqu'à combler totalement les paléovallées Würmiennes amenant des épaisseurs d'alluvions supérieures à 30 m par endroit.

Ainsi, la vallée de l'Aigues présente un comblement alluvial avec des épaisseurs de 32 m d'alluvions graveleuses sur le forage d'Orange et 21 m d'alluvions sur le forage du Pont des Roards à Camaret.

Ce remplissage alluvial a été discontinu amenant l'installation d'étangs et de marais à l'origine de dépôts argileux de 1 à 6 m d'épaisseur s'intercalant au sein des alluvions. Le forage de Camaret reconnaît ce niveau argileux sur 1,50 m d'épaisseur.

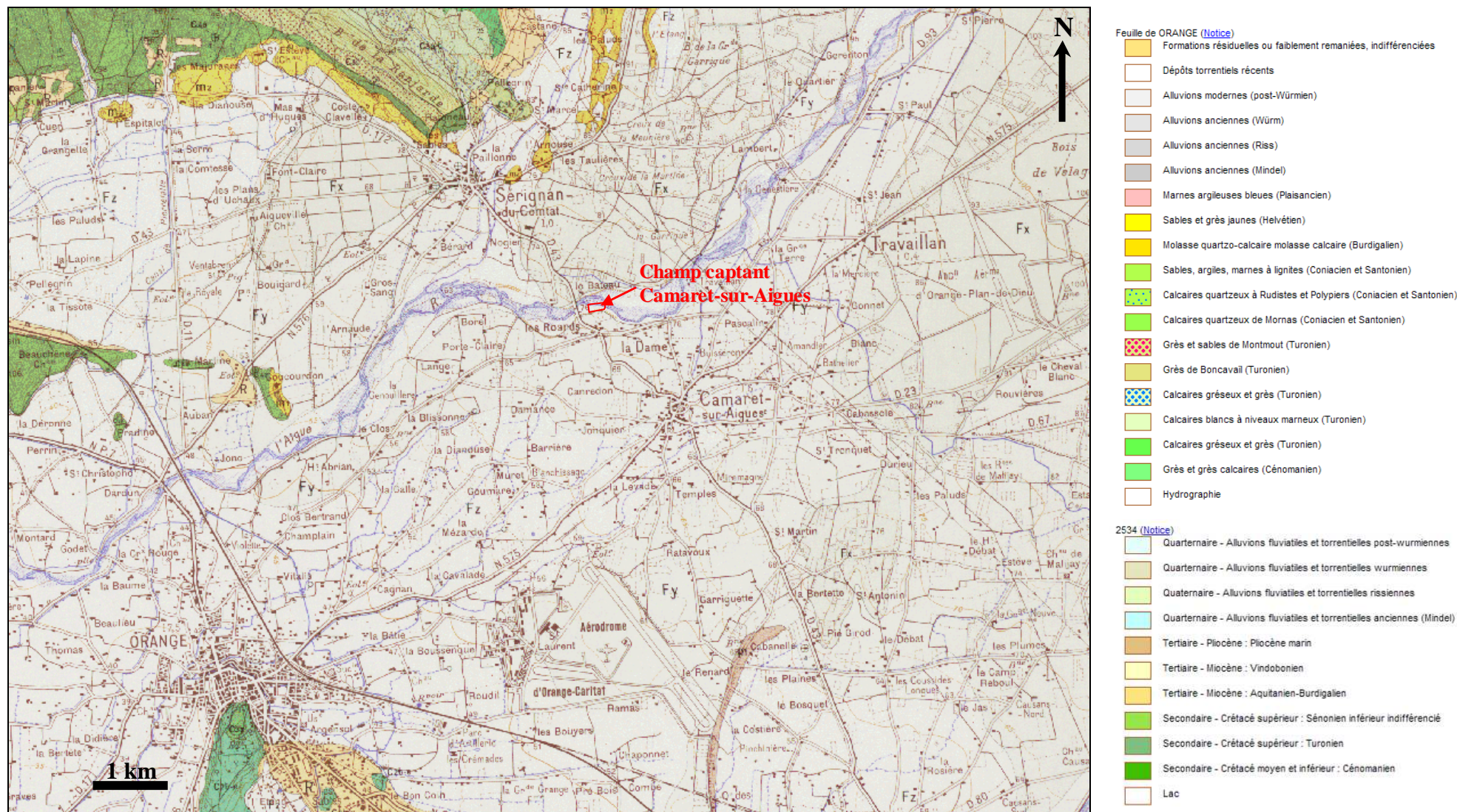


Figure 62 : Extraits des cartes géologiques à 1/50 000^e (données BRGM)



SYNDICAT INTERCOMMUNAL DES EAUX DE LA REGION RHÔNE-AYGUES-OUEVEZE
Diagnostic des captages AEP - Captage de Camaret-sur-Aigues (84)

RAPPORT JG-100117-EHY – MAI 2011

6.2 Contexte hydrogéologique

Les alluvions anciennes du Rhône renferment une nappe drainée par les différentes rivières présentes dans la vallée, dont la rivière Aigues.

Les deux niveaux alluviaux aquifères, séparés par l'horizon argileux, ont des comportements hydrogéologiques différents :

-  L'aquifère supérieur est en relation directe avec la rivière ainsi qu'avec les précipitations locales infiltrées dans le sol ;
-  L'aquifère inférieur est alimenté par des infiltrations provenant de surfaces plus importantes (bassin versant hydrogéologique plus étendu). Il est en charge sous l'horizon argileux à Sainte-Cécile-les-Vignes, Travaillan, Camaret et Orange. De plus, il est moins vulnérable à une pollution de surface, du fait de la protection constituée par le niveau argileux sus-jacent. L'eau est donc de meilleure qualité que celle de l'aquifère supérieur.

Toutes les cartes réalisées entre Sainte-Cécile-les-Vignes et Orange montrent que la rivière Aigues alimente les alluvions (**Figure 63**). D'après le rapport de GEOPMEDIA du 20/10/1990, « des modifications liées à l'extraction des granulats dans le vif de la rivières ont provoqué des inversions piézométriques parfaitement perceptibles, surtout pendant les périodes d'étiage ». Ainsi, au droit du captage de Camaret, la nappe était alimentée par la rivière avant l'enfoncement du lit sous l'influence des exploitations de granulats. Depuis, la nappe est fortement drainée par la partie aval de la rivière qui est située en contrebas du seuil de l'ancien Pont des Roards.

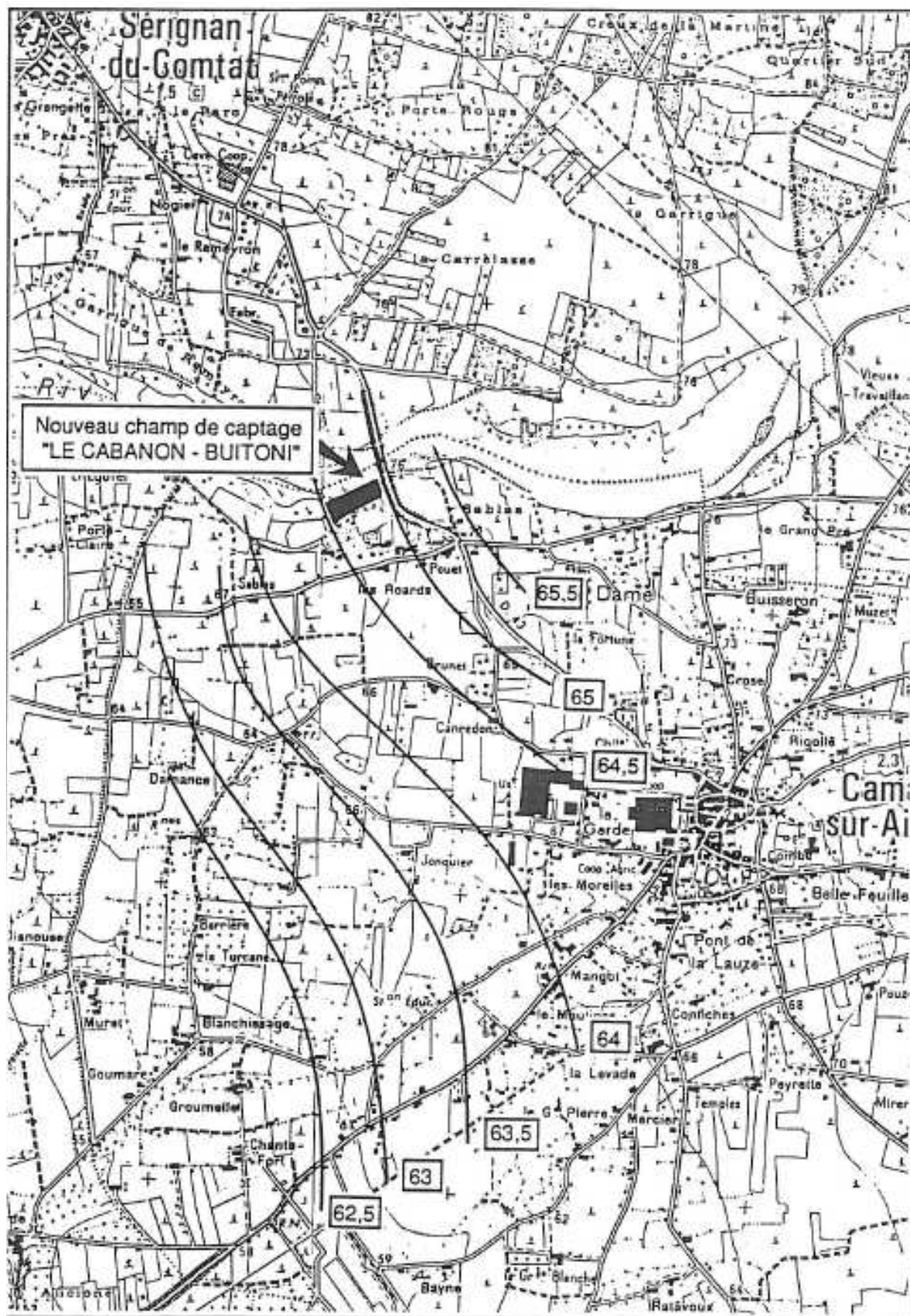


Figure 63 : Carte piézométrique extraite du rapport CPGF 2472 de Février 1983

7 ENVIRONNEMENT ET VULNERABILITE DU CAPTAGE

7.1 Enquête environnementale

Nous avons réalisé une visite de terrain sur le captage de Camaret-sur-Aigues et ses périmètres de protection le 19 janvier 2011.

L'enquête environnementale s'est attachée à définir les facteurs de risques existants au droit du forage et à l'intérieur de ces périmètres de protection et à identifier ceux susceptibles de nuire à l'exploitation du forage pour l'alimentation en eau potable du Syndicat.

7.1.1 Plan de prévention des risques naturels

D'après la cartographie du Plan de Prévention des Risques Naturels Inondation du bassin versant de l'Aigues, présentée en **Figure 64**, le captage de Camaret se situe en zone inondable, en zonage réglementaire classé « rouge ».

La cote de référence est de +2,30 m par rapport au terrain naturel.

La tête du forage exploité dépasse de 1,20 m / sol et celle de l'ancien forage fait 1 m / sol. Les deux ouvrages ne sont donc pas dimensionnés par rapport à la réglementation de la zone inondable. Les têtes des ouvrages doivent être surélevées pour rester immergée en cas de crue. De plus, la tête de puits du forage exploité n'est pas étanche comme le prouvent la présence de boue sur le radier, probablement due à des infiltrations d'eau superficielles.

7.1.2 Occupation du sol

Les périmètres de protection du captage de Camaret sont occupés principalement par des vignobles, comme le montre la carte d'occupation du sol de la **Figure 65**, tracée à partir des données de Corine Land Cover 2006.

La zone Sud des périmètres de protection rapprochée et éloignée est occupée par une zone urbaine de la commune de Camaret, constituée de maisons et villas.

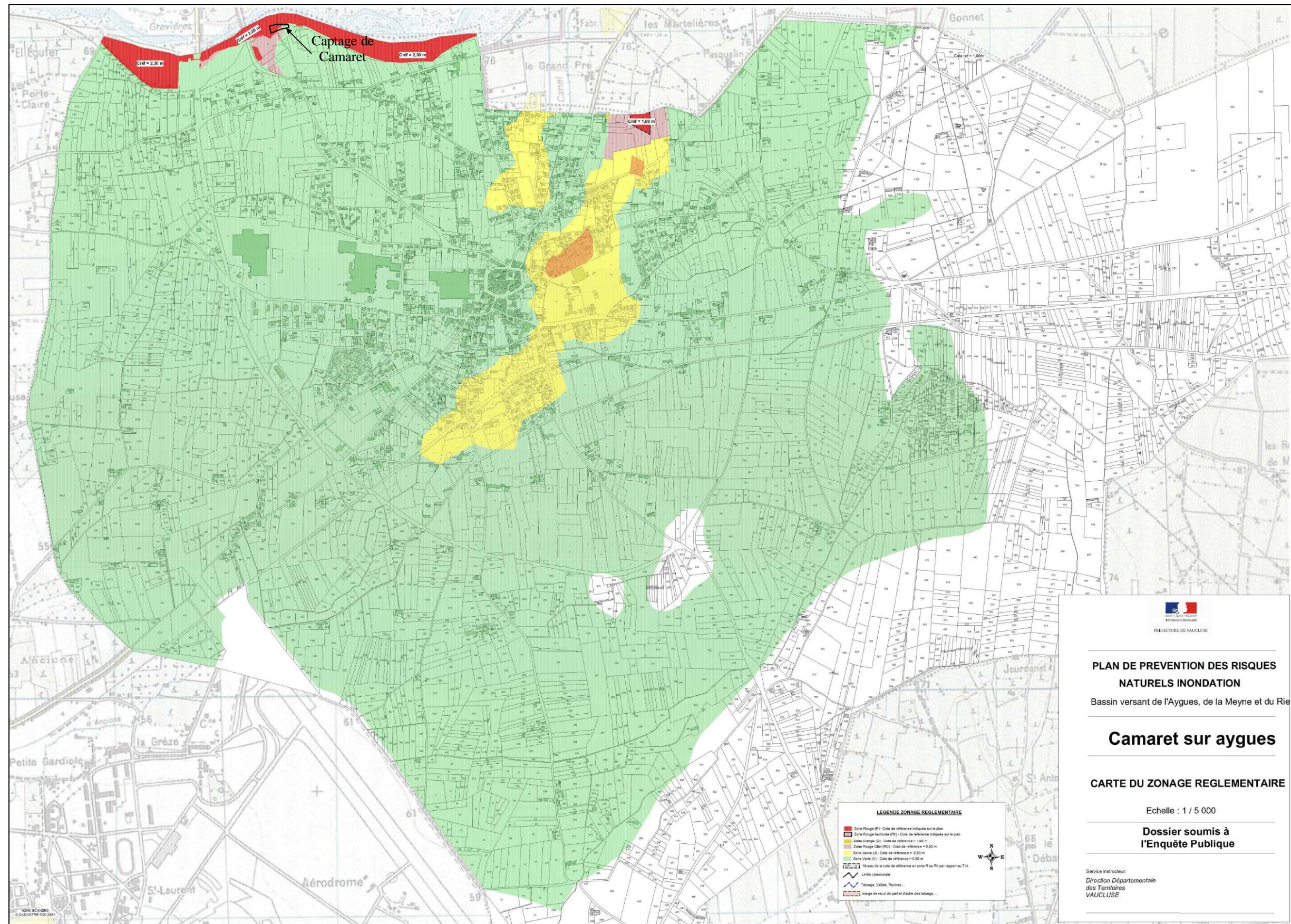
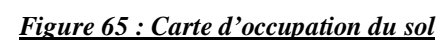


Figure 64 : Carte du zonage réglementaire du Plan de Prévention des Risques Naturels Inondation

SYNDICAT INTERCOMMUNAL DES EAUX DE LA REGION RHÔNE-AYGUES-OUVEZE

Diagnostic des captages AEP - Captage de Camaret-sur-Aigues (84)

RAPPORT JG-100117-EHY – MAI 2011



7.1.3 Activités agricoles




Sur le secteur, l'activité agricole principale est la viticulture.

Les vignobles ont été ou sont encore une source importante de pollution de l'eau (superficielle ou souterraine) et de l'écosystème par les pesticides et en particulier par l'arséniate de plomb (autrefois) et par le cuivre laissé par la bouillie bordelaise (depuis quelques décennies), deux produits qui ne sont pas biodégradables. D'autres pesticides (désherbants, fongicides, insecticides) peuvent laisser de nombreux résidus et molécules de dégradation plus ou moins toxiques pour certaines d'entre elles.

La liste des produits phytosanitaires utilisés pour le traitement des vignes est disponible sur le site Internet gouvernemental : <http://e-phy.agriculture.gouv.fr/>.

On rencontre également d'autres activités agricoles dans l'environnement proche du captage :

En rive droite de l'Aigues, dans le PPR rapprochée, face au champ captant, les éléments suivants ont été observés lors de notre enquête :

-  Un élevage de chiens,
-  Une exploitation de chênes truffiers,
-  Des ruches.

En rive gauche de l'Aigues, dans le PPR rapprochée, un élevage de chevaux est présent 500 m en amont de champ captant.

7.1.4 Conduites

A 50 m en aval du captage, en rive gauche de l'Aigues, passe un pipeline et une conduite de gaz.

7.1.5 Voies de communication

Aucune voie de circulation majeure ne passe à proximité immédiate du captage. Il s'agit de routes départementales et communales, qui du fait de leur faible fréquentation ne constituent pas un risque notable de contamination. La route départementale RD 43 passe à 250 m à l'aval du captage. Elle traverse l'Aigues au nouveau pont des roards. La RD 93 passe à 1,5 km en amont du captage.

7.1.6 Assainissement

La commune de Camaret-sur-Aigues dispose d'une Station d'Épuration à boues activées de capacité nominale 55 000 EH (équivalent habitant), située chemin du blanchissage. Le rejet s'effectue dans le Mayre de Gagnan. La station est conforme à la réglementation en vigueur, en termes d'équipement et d'efficacité de traitement. La fiche technique de la station d'épuration de Camaret est présentée en **Figure 66**.

D'après le zonage d'assainissement, le quartier Sablas/Roard est situé en zone d'assainissement non collectif. Sur la commune, sur les 380 installations d'assainissement non collectif recensées, 7% sont conformes et 93% sont non conformes. Les contrôles diagnostics sont en cours de réalisation par la Communauté de Communes de l'Aygue-Ouvèze (300 contrôles réalisés au 1^{er} mai 2011).

Accès géographique

Accès par liste

Glossaire

Recueil de textes

Liens utiles

Aide utilisateur

Services



MINISTÈRE DE L'ÉCOLOGIE, DU DÉVELOPPEMENT DURABLE,
DES TRANSPORTS ET DU LOGEMENT

Portail d'information sur l'assainissement communal

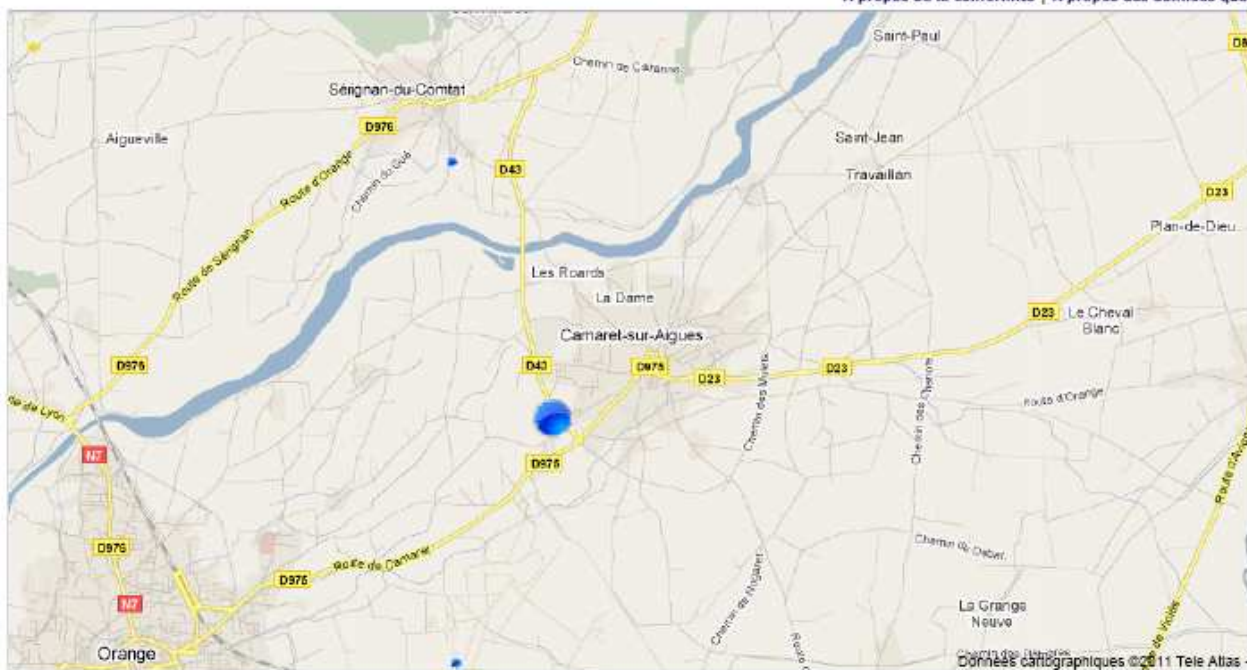
Situation au 31/12/2010 des stations de traitement des eaux usées

camaret-sur-aygues

Rechercher

Afficher les stations de traitement des eaux usées (STEU)

A propos de la conformité | A propos des données qualité



Camaret-sur-Aigues

Description de la station

Nom de la station : Camaret-sur-Aigues (Zoom sur la station)
Code de la station : 060984029001
Région : PROVENCE-ALPES-COTE-D'AZUR
Département : 84
Date de mise en service : 01/01/1993
Service instructeur : Subdi DRIRE
Maître d'ouvrage : CC Aigues Ouveze en Provence
Exploitant : SDEI
Commune d'implantation : CAMARET-SUR-AIGUES
- Industriels raccordés :
SCATV Cabanon
Reynald et Roquesaure
S.A. Berengier
Capacité nominale : 152000.00 EH
Débit de référence : 10350 m3/j
Autosurveillance validée : Oui
Traitement requis : traitement secondaire
- Traitement existant :
épaulement
déshydratation mécanique
boues activées - moyenne charge

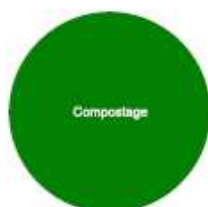
Agglomération d'assainissement

Code de l'agglomération : 060000184029
Nom de l'agglomération : CAMARET-SUR-AIGUES
Commune principale : CAMARET-SUR-AIGUES
Taille de l'agglomération : 44000 EH
Somme des charges entrantes : 44000 EH
Somme des capacités nominales : 152000 EH
- Liste des communes de l'agglomération :
CAMARET-SUR-AIGUES

Chiffres clefs en 2009

Charge maximale en entrée : 44000 EH
Débit entrant : 2723 m3/j
Production de boues : 2209 tms/an

Destinations des boues en 2009 (en tonnes de matières sèches par an) :



Chiffres clefs en 2008

Source : MEDOTL - BDERU
Voir la fiche SANDRE de la STEP

Milieu récepteur

Bassin hydrographique : RMC
Type : eau douce
Nom : MAYRE DE CAGNAN
Nom du bassin versant : MEYNE

Zone Sensible : Hors zone sensible
Date de l'arrêt : Sans objet
Critère de sensibilité : Sans objet

Voir le point de rejet (Double-cliquer sur le point pour l'effacer)

Conformité équipement (31/12/2010 : prévisionnel) : Oui

Respect de la réglementation en 2009

Conforme en équipement au 31/12/2009 : Oui
Date de mise en conformité : 01/01/1978
Abattement DBO5 atteint : Oui
Abattement DCO atteint : Oui
Abattement Ngl atteint : Sans objet
Abattement Pt atteint : Sans objet
Conforme en performance en 2009 : Oui

Réseau de collecte conforme : Oui
Date de mise en conformité : 01/01/1978

Respect de la réglementation en 2008

précédent | suivant | accueil

Figure 66 : Fiche technique de la station d'épuration de Camaret

7.1.7 Eaux superficielles

L'aquifère capté par le captage de Camaret étant la nappe d'accompagnement de l'Aigues, il est directement en relation hydrogéologique avec les eaux superficielles de la rivière Aigues.

Ainsi, une pollution diffuse ou accidentelle sur l'Aigues constitue un risque non négligeable de contamination des eaux du captage.

De plus, comme mentionné ci-dessous, le captage n'est pas correctement dimensionné vis-à-vis d'une crue de l'Aigues. Dans le cas d'un tel événement, il serait très vulnérable à une pollution par l'infiltration d'eaux superficielles, avec un risque important que les installations soient emportées par la crue (forage exploité, local technique).

D'ores et déjà, les berges de l'Aigues subissent une érosion importante. Aucun document n'est disponible pour évaluer la progression de cette érosion, mais le phénomène met en jeu à moyen terme la pérennité de la ressource.

7.1.8 Excavations et dépôts divers

Des excavations et des dépôts d'ordures inertes ont été observés dans le périmètre de protection rapprochée :

- ✚ un dépôt de fumier en rive droite,
- ✚ un dépôt de pots de terre cuite à 100m en amont du captage en rive gauche,
- ✚ deux excavations de 2 m de profondeur à 50 m à l'aval du captage en rive gauche (au pied de la route de l'ancien pont).

7.1.9 Sites industriels

L'usine LE CABANON-BUITONI de Camaret exploite un champ captant comprenant 4 forages situés à l'aval du captage AEP de Camaret, en rive gauche de l'Aigues. Les ouvrages captent sensiblement le même aquifère. D'après le rapport de GEOMEDIA du 20/10/1990, aucune influence des pompes des forages de l'usine n'a été observée sur le captage AEP. A l'inverse, une influence du captage AEP a été observée sur les forages de l'usine.

7.2 *Carte environnementale*

A partir de toutes ces observations, nous avons tracé une carte environnementale simplifiée au droit du captage de Camaret. Elle est présentée en **Figure 67**.

7.3 *Sécurité des personnes*

Afin d'assurer la sécurité du personnel intervenant sur site, il faudrait prévoir une échelle fixe pour accéder au forage de reconnaissance.

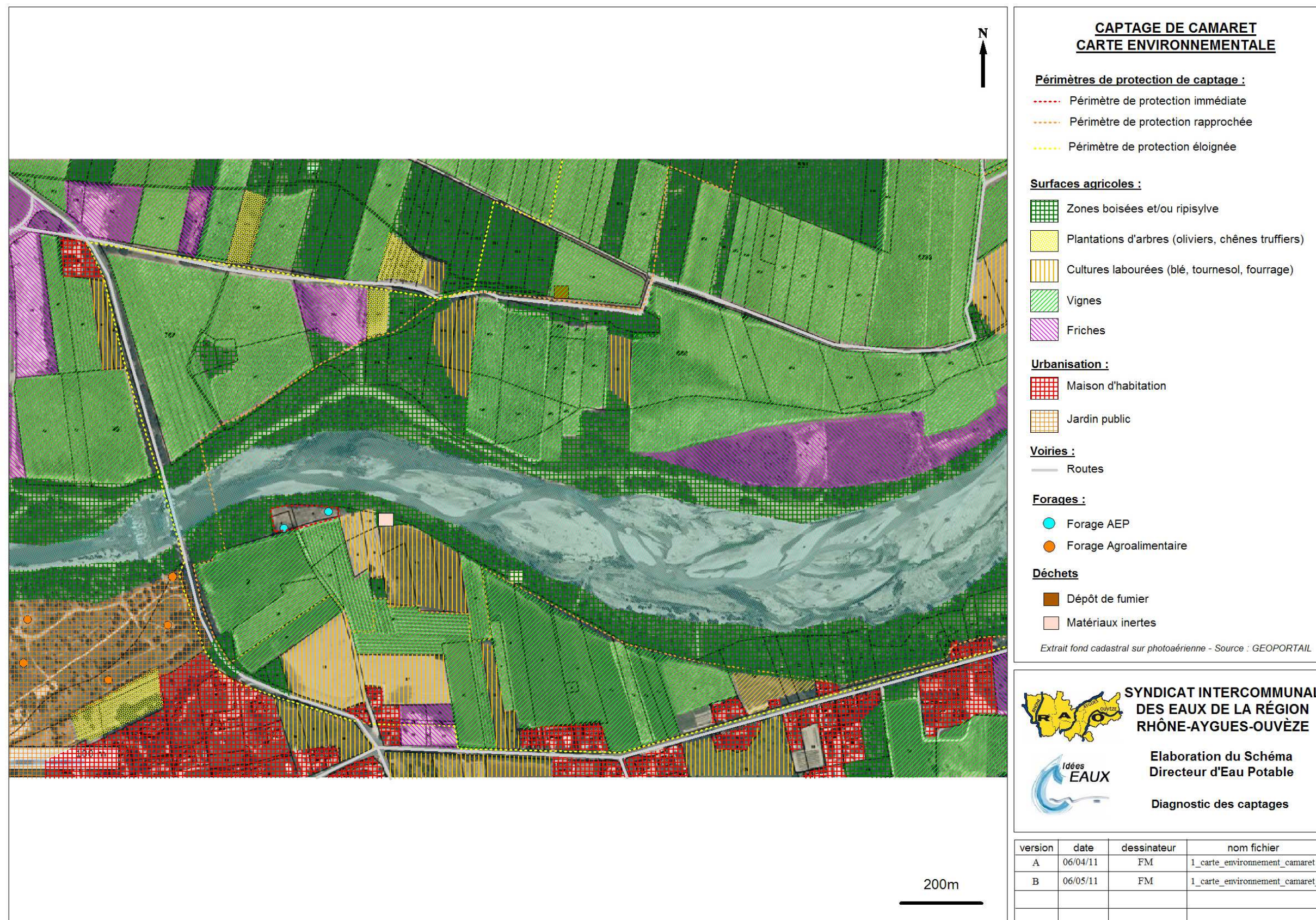


Figure 67 : Carte environnementale simplifiée du captage de Camaret

7.4 Evaluation des risques

A partir des observations réalisées sur le terrain, et compte-tenu de la réglementation et du tableau des prescriptions propres à chaque périmètre défini dans l'annexe 4 de la DUP (en **Annexe 10** de ce document), nous avons établi une grille d'évaluation des risques de pollution sur le captage de Camaret-sur-Aigues, présenté dans le **Tableau 9**.

Le code couleur suivant a été appliqué pour chaque critère :

- Bleu : risque nul à très faible ;
- Vert : risque faible ;
- Jaune : risque faible à moyen ;
- Rouge : risque moyen à fort.

Source potentielle de pollution	Nature de la source	Localisation	Nature du risque	Evaluation du risque
Agriculture	Vignes	Bassin d'alimentation	Pollution chimique accidentelle ou chronique (pesticides)	Risque faible à moyen
	Elevage de chevaux, chiens	Bassin d'alimentation	Pollution bactérienne chronique	Risque faible
Conduites	Pipeline	A 100m à l'aval	Pollution chimique accidentelle par rupture de la conduite	Risque nul à très faible
	Gaz	A 100m à l'aval	Pollution chimique accidentelle par rupture/explosion de la conduite	Risque nul à très faible
Voies de communication	Trafic routier	A plus de 300m	Pollution accidentelle (hydrocarbures)	Risque nul à très faible
Rivières Aigues	Crue de l'Aigues	Champ captant	Dégradation des installations (forages, local technique) ou pollution par infiltration d'eaux superficielles	Risque moyen à fort
	Eaux de surface	Bassin d'alimentation	Pollution accidentelle chimique ou bactérienne	Risque faible à moyen
Autre forages	Ancien forage de reconnaissance	30m à l'aval	Pollution accidentelle chimique ou bactérienne	Risque moyen à fort
Sites industriels	Forages de l'usine BUITONI	200m à l'aval	Influence sur la quantité d'eau dans le captage	Risque nul à très faible
Assainissement	STEP	A 2km au SW du captage	Pollution chimique ou bactérienne	Risque nul à très faible
	Assainissement Non Collectif	Habitations à proximité	Pollution bactérienne chronique	Risque faible à moyen
Dépôt d'ordures	Déchets inertes de construction	A 150m en amont	Pollution chimique accidentelle (si déversement de produits)	Risque faible à moyen
	Dépôts de fumier	Bassin d'alimentation	Pollution bactérienne chronique	Risque faible à moyen
Ouverture d'excavation	-	Bassin d'alimentation	Pollution chimique accidentelle (si déversement de produits)	Risque faible à moyen

Tableau 9 : Evaluation des risques de pollution sur le captage de Camaret-sur-Aigues

8 CONCLUSIONS GENERALES

Dans un premier temps, les travaux menés dans la présente étude, nous ont permis de diagnostiquer de manière complète le forage d'exploitation de Camaret :

- ✚ Contrôle de sa configuration technique et de son état général (inspection vidéo) ;
- ✚ Evaluation de sa productivité (pompage d'essai par paliers) ;
- ✚ Analyse de la qualité physico-chimique de l'eau captée.

L'ancien forage d'exploitation a également été contrôlé par inspection vidéo.

Dans un deuxième temps, nous avons étudié le mode d'exploitation du captage, grâce à un suivi sur un an du niveau d'eau dans l'ancien forage, du débit d'exploitation de la pompe et des hauteurs de précipitation quotidienne.

Dans un troisième temps, nous avons étudié le contexte environnemental et la vulnérabilité du captage, grâce à une visite de terrain du captage et de ses périmètres de protection, complétée par une synthèse des analyses du contrôle sanitaire.

Du point de vue de la configuration technique,

Forage d'exploitation :

- L'ouvrage est conforme aux données disponibles. La zone captante en acier inoxydable est propre. L'ouvrage est colmaté, avec un dépôt de fond de 2,20 m.
- La colonne d'exhaure en acier est encroûtée et corrodée, d'où la nécessité de la changer à court ou moyen terme par une colonne en acier inoxydable. Il faut également réparer les trous présents dans la colonne.
- La pompe est placée dans les crépines, ce qui facilite l'intrusion des graviers par le trou présent dans la crépine et l'apparition de pic de turbidité à chaque démarrage de la pompe.

Ancien forage :

- L'ouvrage n'est pas conforme aux données disponibles. En effet le télescopage a été observé à - 9,20 m lors de l'inspection vidéo, alors que d'après la coupe initiale il est situé vers -12 m. Les buses béton étant perforées sur toute la hauteur, l'ouvrage met en communication deux aquifères superposés et identifiés lors des travaux de reconnaissance sur ce site :
 - ✚ le 1er niveau de graviers, entre -4 et -11,50 m ;
 - ✚ le 2ème niveau de gravier, entre -13 et -21,50 m, isolé du précédent par 1,50 m d'argiles.
- L'ouvrage est colmaté, avec un dépôt de fond de 3,70 m.

- Il n'y a pas de capot de fermeture sur l'ancien forage, ce qui crée un point de pollution directe de la ressource (par déversement criminel d'un produit, chute d'un animal), mais représente aussi un risque pour les personnes (chute dans l'ouvrage).

- Cet ouvrage a été mal conçu à l'origine. De plus, il constitue une source importante de pollution pour le 2ème niveau aquifère, capté par le nouveau forage d'exploitation. En effet, les eaux du 1er aquifère, plus superficielles, entrent par cet ancien forage dans le 2ème niveau aquifère. 2 solutions sont envisageables :

- ✚ l'abandon de l'ancien forage par son rebouchage dans les règles de l'art, conformément à la norme AFNOR NFX-10-999 ;
- ✚ la transformation de l'ancien forage en piézomètre de contrôle par rechemisage complet, avec mise en place d'un tubage PVC de diamètre 112/125 mm crépiné de -13 à -21,30 m, puis remplissage de l'annulaire par un massif filtrant au droit des crépines, de -12 à -21,30 m puis une cimentation de 0 à -12 m.

Du point de vue hydrodynamique,

Forage d'exploitation

- Une hypothèse quant au débit maxima d'exploitation possible peut-être envisagée au regard des résultats de l'essai réalisé en juin 2010, compte tenu de la configuration technique des ouvrages et après correction par rapport au suivi du niveau d'eau sur 1 an :

- ✚ $Q_{\text{expl}} = 130 \text{ m}^3/\text{h}$ maximum en période de fonctionnement normal ;
- ✚ $Q_{\text{max}} = 125 \text{ m}^3/\text{h}$ en période d'été.

- Ces débits préconisés sont inférieurs, d'une part au débit autorisé de $150 \text{ m}^3/\text{h}$ de la DUP et d'autre part au débit instantané réel de fonctionnement puisque suivant les relevés de la SAUR, l'ouvrage a par exemple été exploité en 2010 entre $140 \text{ m}^3/\text{h}$ et $185 \text{ m}^3/\text{h}$ (en période estivale) sur des durées de l'ordre de 1 à 2 heures pour un total de 6-7 heures par jour. **Le forage de Camaret est donc aujourd'hui surexploité.**

Du point de vue de la qualité physico-chimique de l'eau de l'aquifère,

L'analyse complète indique que l'eau brute du captage de Camaret est conforme aux normes de potabilité définies par le code de la santé publique pour l'ensemble des paramètres mesurés.

On note toutefois la présence épisodique et en faible quantité de pesticides liés essentiellement à la culture de la vigne.

Du point de vue de l'exploitation,

D'avril 2010 à avril 2011, nous avons équipé l'ancien forage d'exploitation d'un capteur de pression avec une centrale d'enregistrement, afin de suivre en continu le niveau d'eau de la nappe, au droit du

captage de Camaret. Les variations du niveau d'eau ont été comparées au débit d'exploitation et à la turbidité.

Dans la durée du suivi, le niveau statique le plus haut, soit -4,5 m, a été observé le 15 mai 2010. Le niveau le plus bas, soit -7 m, a été observé le 7 septembre 2010. Sur la durée de suivi, le battement de la nappe est de 2,5 m.

La réponse de l'aquifère aux précipitations est très rapide.

La pompe est asservie au niveau du réservoir, les périodes de fonctionnement correspondent aux périodes de fortes demandes.

Des pics de turbidité sont observés à chaque démarrage de la pompe, du fait de l'absence d'un variateur de fréquence et de la position de la pompe dans les crépines.

Du point de vue de la protection du captage,

En ce qui concerne la vulnérabilité du captage, le risque le plus important est le **risque inondation** lié à la proximité de la rivière Aigues. En effet, les ouvrages ne sont pas dimensionnés par rapport à la cote de plus haute crue de l'Aigues (+2,3 m). De plus, les têtes de puits ne sont pas étanches. Une telle crue pourrait provoquer la dégradation des installations (forages, local technique) et/ou une pollution des eaux par infiltration d'eaux superficielles. A moyen ou long terme, l'érosion des berges menace l'exploitation du champ captant de Camaret.

Ainsi, **l'ancien forage présente un risque moyen de pollution** du fait de sa mauvaise conception.

Le sol est occupé principalement par des vignes. Le risque est évalué comme moyen pour une pollution chimique accidentelle ou chronique du fait de l'utilisation de pesticides.

9 PRECONISATIONS

D'un point de vue technique :

A long terme, le risque maximum est mécanique :

- ✚ Le captage étant en zone inondable avec une protection de surface inadaptée aussi bien pour le forage exploité que pour l'ancien, des problèmes de qualité peuvent survenir.
- ✚ L'érosion des berges peut également entraîner à terme la disparition du forage voire du champ captant.

A court terme, il est nécessaire de sécuriser la ressource par :

- ✚ La reprise de la tête de puits pour la rendre étanche et le relevage de son sommet pour la mettre hors d'atteinte des crues.
- ✚ La réfection des trous dans la crépine ou un rechemisage du forage pour éviter un nouveau comblement.
- ✚ Sachant qu'il paraît difficile de remonter la pompe hors des crépines, la mise en place d'une jupe de refroidissement sur la pompe pour optimiser son refroidissement et éviter les pics de turbidité à chacun de ses démarrages.
- ✚ Le remplacement de la colonne d'exhaure par une colonne en acier inoxydable.

En terme d'exploitation :

Le forage de Camaret semble pouvoir être exploité d'une autre manière en respectant le débit d'exploitation maximum défini lors des essais réalisés, soit 130 m³/h et 125 m³/h en période d'été. Il s'agirait d'allonger les temps de pompage ce qui limiterait du même coup le nombre de démarrages dans la journée et donc probablement les pics de turbidité. Nous préconisons un temps de pompage journalier maximum de 13-14h soit le double de ce qui se passe actuellement.

Sur le plan qualitatif :

La présence de pesticides doit inciter à renforcer les mesures de protection sur le bassin d'alimentation du champ captant.

En terme de vulnérabilité :

La clôture du PPI doit être réparée et le forage de reconnaissance doit être sécurisé et/ou transformé en piézomètre pour qu'il ne représente plus une source de pollution accidentelle.

A terme, une crue importante et/ou l'érosion progressive des berges semblent être les risques principaux amenant à la disparition de cette ressource.

Une diversification de cette ressource doit donc être d'ors et déjà envisagée.



Fait à Bourg-de-Péage le 9 mai 2011

Florie MOR
Hydrogéologue

pour visa :



Adresse siège social : Quartier les Drets – 26 300 BOURG-DE-PEAGE – Tél : 04.75.47.17.17 – Fax : 04.75.47.07.07
S.A.R.L. IDEES-EAUX au capital de 85 120 € - RCS : 413 116 047 00023 – APE : 7112B
Site web : <http://www.ideeseaux.com> – Mail : ideeseaux@ideeseaux.com

73

ANNEXES :

Annexe 1 : Caméra DTR 70



FICHE TECHNIQUE

CAMERA NUMERIQUE HYTEC DTR 70

GENERALITES :

Caméra numérique CCD couleur HYTEC DTR 70 rotative (360°) et bascule sous globe (90°)
Elle incorpore une source d'éclairage solidaire des mouvements de l'optique composé de deux lampes halogènes de 2 x 5 watts.
D'un diamètre de 88 mm, pour 800mm de longueur, elle peut permettre d'inspecter des forages jusqu'à 1000 mètres de profondeur et des drains horizontaux. Dans les forages, des éclairages supplémentaires de 2 x 35 watts (VSE 45-2) sont ajoutés quand le diamètre de passage est supérieur à 270 mm.
Dans les forages, la caméra descend au bout d'un câble coaxial déroulé depuis un treuil électrique TR 350 et renvoyé par une poulie au droit du forage.
La régie de contrôle VSR 35 est en place dans un fourgon d'où est piloté l'ensemble. L'inspection est télévisée sur un moniteur régie et sur un écran LCD 36 cm avec enregistrement sur disque dur HDD.
Depuis ce disque dur, l'enregistrement est gravé sur DVD. A partir de ce dernier, des photos peuvent ensuite être extraites lors du traitement. En incrustation sur les photos et les enregistrements DVD sont indiqués les indications de profondeur, ou de progression.

Caractéristiques techniques de la caméra :

Electronique :

- Capteur d'image : CCD 1/2" 437 000 pixels.
- Résolution : >460 lignes TV.
- Standard couleur : PAL (option NTSC).
- Balayage : CCIR 625 lignes – 50 Hz.
- Synchronisation : interne.
- Sortie vidéo : 1 Vcc, 75 ohms.
- Rapport signal/bruit : >46 dB.
- Sensibilité : 4,5 Lux
- Tension d'alimentation : 12 Vcc / Consommation : 4,5 W
- Mesure angle de rotation : codeur optique (+/- 1°)

Mécanique :

- Dimensions : L = 800 mm ; D = 70 mm ; 270 mm avec éclairage
- Poids : 2,7 Kg (Air) ; 1,8 Kg (Eau)
- Profondeur d'utilisation : 1000 mètres / Pression maximale d'utilisation : 100 Bars.
- Température d'utilisation : -10 à 60°C.
- Connecteur jupiter
- Construction : corps acier inox 316L ; hublot hémisphérique : pyrex.
- Mouvements internes de l'optique : bascule 90°/5 sec ; rotation 360°/15 sec

Optique :

- Objectif : 6 mm – F 1,4. / Angle de vue (diagonal) : 69° (air), 51° (eau).
- Diaphragme : préréglé / Mise au point : télécommandée.
- Mouvements de l'optique : site : 0-90° - Rotation : infinie dans les 2 sens (collecteur tournant).

Eclairage :

- 2 lampes halogène 2*5 W solidaires des mouvements de l'optique / Eclairage : 20 lux à 1 mètre / Intensité de réglage depuis la régie
- Eclairages additionnels VSE45-2 (2*35 W)



Annexe 2 : Atelier mobile




FICHE TECHNIQUE

ATELIER MOBILE VOLKSWAGEN TRANSPORTEUR / TREUIL HYTEC 350 / REGIE DE CONTRÔLE VS35

GENERALITES :	
Fourgon 4*4 VOLKSWAGEN TRANSPORTEUR Treuil HYTEC TR 350 Régie de contrôle VS 35	
Caractéristiques techniques du treuil :	
* <u>Chassis</u> : acier mécano-soudé	
* <u>Puissance moteur</u> : 0,245 Kw - 230 Vca - 50 Hz	
* <u>Effort de traction max</u> : 100 daN	
* <u>Vitesse</u> : 0-20 m/min	
* <u>Poids</u> : 130 avec 350 m câble	
* <u>Dimensions</u> : 1000*800*700 mm	
* <u>Collecteur tournant</u>	
* <u>Limiteur de couple mécanique</u>	
* <u>Compteur électronique de profondeur</u>	
Caractéristiques techniques de la régie :	
* <u>Retransmission</u> : Moniteur couleur PAL/SECAM Tube trinitron 22cm - Définition 250 lignes + Ecran LCD 36 cm	
* <u>Tiroir télécommande caméra</u> : mise au point - orientation en site et rotation - zoom - balance des blancs - sélection automatique du type de caméra	
* <u>Tiroir alimentation</u> : 220V*50Hz - consommation de l'ensemble des éléments du système : 500 W	
* <u>Tiroir éclairage annulaire</u> : puissance 40 W / Intensité variable	
* <u>Tiroir télécommande treuil</u> : marche avant/arrière - Variation de vitesse - Contrôle intensité par affichage	
* <u>Tiroir alimentation projecteur additionnel</u> : marche/arrêt - Puissance 80 W / Intensité variable	
* <u>Tiroir incrustation</u> : longueur dévidée de l'ombilical - prise clavier - rotation tête	
* <u>Enregistrement</u> : sur Disque Dur HDD	
* <u>Gravage DVD + Extraction photos</u>	
* <u>Incrustations</u> : Indications de profondeur ou de progression	



Annexe 3 : Pompe FLYGT type BS-26AO MT



FICHE TECHNIQUE

GROUPE POMPAGE IMMERGE BIBO 2670

300m³/h à 10m de HMT

POMPE IMMERGEE FLYGT TYPE BS-2670 MT

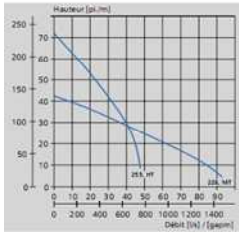
Caractéristiques techniques principales :

* Marque : FLYGT * Type : BS 2670 MT * Débit nominal : 300 m³/h * Nb d'étages :

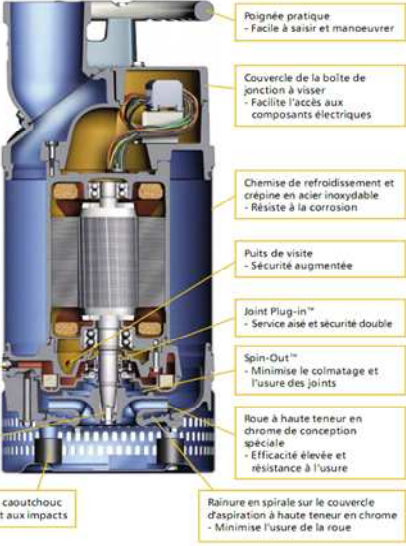
* Moteur : FLYGT triphasé * Ampérage : 32 Amp. * Puissance : 18 Kw

* Longueur : 955 mm (sans sortie) * Sortie : Roto 150mm male * Diamètre : 395 mm


* Poids : 140 Kgs * Matériau : Acier inoxydable 304



60 Hz	MT	HT
Puissance	20kW / 27hp	20kW / 27hp
Raccord	6 po.	4 po.
Poids	140kg / 309lbs	140kg / 309lbs
Hauteur	955mm / 37 1/4"	955mm / 37 1/4"
Diamètre	395mm / 15 1/2"	395mm / 15 1/2"



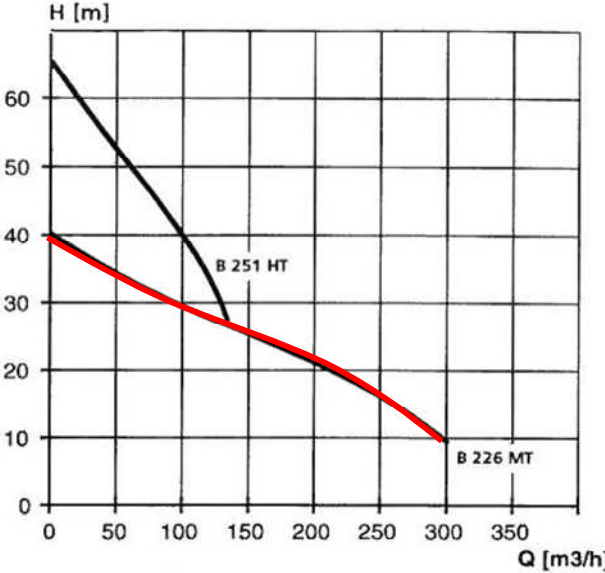
- Poignée pratique : Facile à saisir et manoeuvrer
- Couvercle de la boîte de jonction à visser : Facilite l'accès aux composants électriques
- Chemise de refroidissement et crépine en acier inoxydable : Résiste à la corrosion
- Puits de visite : Sécurité augmentée
- Joint Plug-in™ : Service aisé et sécurité double
- Spin-Out™ : Minimise le colmatage et l'usure des joints
- Roue à haute teneur en chrome de conception spéciale : Efficacité élevée et résistance à l'usure
- Rainure en spirale sur le couvercle d'aspiration à haute teneur en chrome : Minimise l'usure de la roue
- Butées en caoutchouc : Résistent aux impacts
- Bouchon d'huile et d'inspection externe : Facilite l'inspection et le service
- Vis d'ajustement unique : Ajustement facile pour une performance optimale




ACCESSOIRES :

- * Câble d'alimentation : étanche
- * Longueur de câble : 30 mètres
- * Coffret pompe : démarrage direct 380 V - 220V protection différentielle 32 Amp
1 prise Femelle 32Amp 3Ph+Terre/Bouton M/A
2 prise femelle 220V
- * Matériau tuyau : galvanisé ou souple noir
- * Diamètre/ép. : 150 mm
- * Longueur : 10 à 30 mètres

COURBE DE PERFORMANCE :





Annexe 4 : Débitmètre électromagnétique KROHNE AQUAFLUX



FICHE TECHNIQUE

DEBITMETRE ELECTROMAGNETIQUE KROHNE

GENERALITES :

Les débitmètres électromagnétiques compacts sont conçus pour la mesure du débit/volume de liquides (chargés ou non chargés en particules solides). La seule condition pour la mise en oeuvre de la mesure est que le liquide à mesurer présente une certaine conductivité électrique ($>20 \mu\text{S/cm}$).

Caractéristiques techniques :

- * Marque : KROHNE * Type : Compact AQUAFLUX
- * Convertisseur de mesure : IFC 010K
- * Matériau : Ebonite et téflon pour le tube de mesure
- * Fonction : Mesure et affichage
- * Alimentation électrique : secteur (220V)
- * Température du produit à mesurer : -5°C à 90°C
- * Classe de protection : IP67
- * Pression de service : 40 bars maxi.
- * Raccordement : insertion sur manchette horizontale par brides
- * Conductivité : $>20 \mu\text{S/cm}$
- * Valeurs fin d'échelle de mesure : $85 \text{ l/h} - 33\,000 \text{ m}^3/\text{h}$
- * Diamètre nominal : DN 10 à DN 1000
- * Sortie : courant 4-20 mA

Gamme débitmètres :

- * DN50 : 2 - Gamme : $2-84 \text{ m}^3/\text{h}$
- * DN80 : 1 - Gamme : $18-217 \text{ m}^3/\text{h}$
- * DN150 : 1 - Gamme : $63-763 \text{ m}^3/\text{h}$



CALIBRATION :

- * Etalonnage : usine
- * Contrôle : vérification à l'aide d'un récipient taré (volume connu) et d'un chronomètre

Annexe 5 : Capteur STS



FICHE TECHNIQUE

CAPTEUR DE PRESSION IMMERGE

STS - DL/N70 ou 64

GENERALITES :

Le capteur STS est un capteur destiné à la mesure de niveau des liquides en réservoirs, cuves, forages de 0.3 à 140 m de hauteur d'eau.

Option : mesure de température et de la conductivité

Caractéristiques techniques :

* Dimensions : diamètre 24 mm, longueur 225 mm

* Poids : 560 g (sans câble)

* Matériau du boîtier : inox 316L

* Matériau du tube du transmetteur immergé : titane, grade 2

* Matériau du tube de la pile en surface : titane, grade 2

* Matériau des joints : Viton

* Câble : renforcé en polyéthylène

* Longueur de câble : 15 à 150 mètres

* Gamme de pression : 1 à 10 bars

* Température de stockage : mini -5°C et hors gel après une 1ère utilisation ; maxi 50°C

* Domaine de la mesure : hauteur d'eau : de 0 à 100 mètres (pleine échelle)
température : de -5 à +50°C (pleine échelle)
conductivité : de 20µS/cm à 20mS/cm (pleine échelle)

* Précision : en hauteur d'eau : +/- 0,025% de l'étendue de mesure pour les capteurs 1-5 bars
+/- 0,1% de l'étendue de mesure pour les capteurs 6-20 bars

* Erreur thermométrique : +/- 0.015 % de l'étendue de mesure

* Résolution de la mesure de conductivité : 1 µS/cm

* Précision de la mesure de conductivité : +/-2% de l'étendue de mesure

* Cadence d'enregistrement : 0,5s à 24h

* Alimentation électrique : pile lithium 3,6V / type AA

* Interface : RS485

* Logiciel : DLN_GSM

Gamme de capteurs :

STS 15 m (0-1 bar) : 8 - STS 20 m (0-2 bars) : 4 - STS 80 m (0-7 bars) : 1 - STS 150 m (0-10 bars) : 1 ; STS 15m (0-1bar) + température conductivité : 1



STS®

ENREGISTREUR
DE NIVEAU
(AVEC MODULE DE
CONDUCTIVITÉ EN
OPTION)
DL/N



70

Annexe 6 : Centrale d'acquisition HYDRIS



FICHE TECHNIQUE

ENREGISTREUR 3 VOIES

HYDRIS - IRIS INSTRUMENTS

GENERALITES :

L'enregistreur 3 voies HYDRIS est une centrale d'acquisition qui effectue à intervalle de temps régulier des mesures provenant de capteurs qui lui est reliés. Ils stockent les résultats dans sa mémoire numérique interne.

Une liaison série permet de relier la centrale à un ordinateur PC pour l'initialisation de celle-ci avant le démarrage de l'acquisition, ainsi que pour la récupération des données stockées, à la fin de la campagne de mesures.

Caractéristiques techniques :

- * Marque : IRIS INSTRUMENTS
- * Type : HYDRIS
- * Boîtier : avec poignée, clavier et écran
- * Fonction : Mesure, affichage et stockage
- * Nombre de voie : 3 de type courant 4-20 mA
- * Fréquence des mesures : 1/4 de sec. à 1 heure
- * Capacité mémoire : 60 000 mesures / 1000 h
- * Alimentation électrique : accu interne, secteur ou batterie externe.
- * Gamme de température : -5°C à 70°C
- * Logiciel de communication : serial



Annexe 7 : Turbidimètre LANGE Solitax



FICHE TECHNIQUE

TURBIDIMETRE

GENERALITES :

Le turbidimètre SOLITAX t-line permet de mesurer la turbidité dans un bassin pour les forages en eau potable.
La sonde est placée dans un bac où l'eau circule en permanence lors des pompages permettant ainsi de faire un suivi en continu.

Caractéristiques techniques :

* Dimensions : unité d'affichage : L*H*P : 306 mm*286 mm*93 mm
sonde : D*L : 60 mm*200 mm □

* Poids : unité d'affichage : 3.5 kg
sonde : 0.6 kg

* Domaine de la mesure : de 0.00.....1000 FNU

* Signal : 0/4 - 20 mA, max 500 ohms

* Alimentation électrique : 230 V courant alternatif

* Température d'étalonnage : unité d'affichage : -10°C à +40°C
sonde : +2°C à +40°C

Gamme de capteurs :

t-line : 0.00.....1000 FNU



Annexe 8 : Sonde multi paramètres HANNA HI9828



FICHE TECHNIQUE
MULTIPARAMETRE PORTATIF
HANNA HI 9828

GENERALITES :

Le multiparamètre enregistre jusqu'à 13 paramètres (8 paramètres mesurés + 5 paramètres calculés) à l'aide d'un seul instrument. Immergé dans les forages, puits piézomètre, ou dans un bac de piquage lors des pompages d'essais, il permet l'enregistrement en continu des paramètres physico-chimiques de l'eau

Caractéristiques techniques :

* Marque : HANNA * Type : HI 9828

* Longueur de câble : 37 m

* Matériau : Embout en acier inoxydable

* Fonction : Mesure et enregistrement des paramètres physico-chimique de l'eau.



	Gamme	Résolution	Exactitude
pH :	0 à 14 pH	0,01 pH	+/-0,02 pH
Rédox :	+/-2000 mV	0,1 mV	+/- 1 mV
Oxygène dissous :	0 à 500% / 0 à 50 mg/L	0,1% / 0,01 mg/L	+/-1,5%
Conductivité :	0 à 400 mS/cm	1 à 10 µS/cm	+/-1% de la lecture
TDS :	0 à 400000 mg/L ou ppm	1mg/L	+/-1% de la lecture
Salinité :	0 à 70 PSU	0,01 PSU	+/-2% de la lecture
Pression atmosphérique :	450 à 850 mmHg / 600 à 1133 mbar	0,1 mmHg / 0,1 mmbar	+/- 3 mmHg
Température :	-5 à 55°C	0,01°C	+/-0,15°C

* Alimentation électrique : secteur ou piles 1,5V (autonomie = 150 h)

* Cadence d'enregistrement : 1s à 3h

* Interface PC : USB (avec logiciel HI 92000)

* Indice de protection : instrument IP67, sonde IP68

* Mémoire : jusqu'à 60 000 mesures avec 13 paramètres/mesure

CALIBRATION :

* Etalonnage : pH, rédox, conductivité, oxygène, pression atmosphérique à l'aide d'une solution tampon

* Compensation de la température : automatique de - 5 à 55°C

Annexe 9 : Résultats de l'analyse complète du 4 juin 2009



Préfecture de VAUCLUSE
ARS PROVENCE ALPES COTE d'AZUR - Délégation territoriale 84

**Contrôle sanitaire des
EAUX DESTINEES A LA CONSOMMATION HUMAINE**

Avignon, le 17 février 2011

MONSIEUR LE PRESIDENT
SIE RHONE AIGUES OUEZE
BP 38
32 rue Maurice Trintignant
84290 SAINTE CECILE LES VIGNES

J'ai l'honneur de porter à votre connaissance les résultats des analyses effectuées sur l'échantillon prélevé dans le cadre suivant :
CONTROLE SANITAIRE PREVU PAR L'A.P.

ADDUC.SYND. RHONE AIGUES OUEZE

Type	Code	Nom	Prélevé le :
Prélèvement	00040941		Jeudi 04 juin 2009 à 10h35
Unité de gestion	0040	ADDUC.SYND. RHONE AIGUES OUEZE	par : DDASS,NADIA BRIE
Installation	CAP 000142	PUITS DE CAMARET	Type visite : RP
Point de surveillance	P 000000192	PUITS DE CAMARET	
Localisation exacte			
Commune		CAMARET SUR AIGUES	

Mesures de terrain

Résultats

Limites de qualité

Références de qualité

inférieure

supérieure

inférieure

supérieure

CONTEXTE ENVIRONNEMENTAL

Température de l'eau

15,2 °C

25,00

Commentaires de terrain

Analyse laboratoire

Analyse effectuée par : LABORATOIRE DEPARTEMENTAL D'ANALYSES DU VAUCLUSE, AVIGNON

8401

Type de l'analyse : RP1A

Code SISE de l'analyse : 00041078

Référence laboratoire : 09050400641001

Résultats

Limites de qualité

Références de qualité

inférieure

supérieure

inférieure

supérieure

CARACTERISTIQUES ORGANOLEPTIQUES

Aspect (qualitatif)

0 qualit.

Turbidité néphélométrique NFU

0,6 NFU

COMPOSES ORGANOHALOGENES VOLATILS

Tétrachloroéthylène-1,1,2,2

<1,0 µg/l

Tétrachloroéthylène+Trichloroéthylène

<2,0 µg/l

Trichloroéthylène

<1,0 µg/l

DIVERS MICROPOLLUANTS ORGANIQUES

Hydrocarbures dissous ou émulsionnés

<0,10 mg/L

1,00

PLV : 00040941 page : 2

	Résultats	Limites de qualité		références de qualité	
		inférieure	supérieure	inférieure	supérieure
EQUILIBRE CALCO-CARBONIQUE					
Carbonates	0 mg/LCO3				
Equilibre calcocarbonique 0/1/2/3/4	0 qualit.				
Hydrogénocarbonates	242 mg/L				
pH	7,80 unitépH				
pH d'équilibre à la t°échantillon	7,47 unitépH				
Titre alcalimétrique	0 °F				
Titre alcalimétrique complet	19,9 °F				
FER ET MANGANESE					
Fer dissous	<20 µg/l				
Manganèse total	<10 µg/l				
METABOLITES DES TRIAZINES					
Atrazine-désopropyl	<0,020 µg/l		2,00		
Atrazine déséthyl	<0,020 µg/l		2,00		
Terbutylazin déséthyl	<0,020 µg/l		2,00		
MINERALISATION					
Calcium	80,3 mg/L				
Chlorures	8,8 mg/L		200,00		
Conductivité à 25°C	510 µS/cm				
Magnésium	9,9 mg/L				
Potassium	1,6 mg/L				
Silicates (en mg/L de SiO2)	8,0 mg/L				
Sodium	9,2 mg/L		200,00		
Sulfates	57 mg/L		250,00		
OLIGO-ELEMENTS ET MICROPOLLUANTS M.					
Antimoine	<5 µg/l				
Arsenic	<10 µg/l		100,00		
Bore mg/L	0,069 mg/L				
Cadmium	<0,5 µg/l		5,00		
Fluorures mg/L	0,14 mg/L				
Nickel	<10 µg/l				
Sélénium	<5 µg/l		10,00		
OXYGENE ET MATIERES ORGANIQUES					
Carbone organique total	0,44 mg/L C		10,00		
Oxygène dissous % Saturation	78,1 %sat				
PARAMETRES AZOTES ET PHOSPHORES					
Ammonium (en NH4)	<0,05 mg/L		4,00		
Nitrates (en NO3)	7,4 mg/L		100,00		
Nitrites (en NO2)	<0,02 mg/L				
Phosphore total (en P2O5)	<0,04 mg/L				
PARAMETRES MICROBIOLOGIQUES					
Entérocoques /100ml-MS	0 n/100mL		10000		
Escherichia coli /100ml -MF	0 n/100mL		20000		

PLV : 00040961 page : 3

	Résultats	Limites de qualité		références de qualité	
		inférieure	supérieure	inférieure	supérieure
PESTICIDES AMIDES, ACETAMIDES, ...					
Acétochlore	<0,020 µg/l		2,00		
Alachlore	<0,020 µg/l		2,00		
Diméthénamide	<0,040 µg/l		2,00		
Furalaxyl	<0,050 µg/l		2,00		
Mépronil	<0,040 µg/l		2,00		
Métolachlore	<0,020 µg/l		2,00		
Napropamide	<0,020 µg/l		2,00		
Oryzalin	<0,050 µg/l		2,00		
Propachlore	<0,020 µg/l		2,00		
Propyzamide	<0,020 µg/l		2,00		
Tébutam	<0,020 µg/l		2,00		
PESTICIDES ARYLOXYACIDES					
2,4-D	<0,020 µg/l		2,00		
2,4-MCPA	<0,020 µg/l		2,00		
Dichlorprop	<0,020 µg/l		2,00		
Mécoprop	<0,020 µg/l		2,00		
Triclopyr	<0,020 µg/l		2,00		
PESTICIDES CARBAMATES					
Aldicarbe	<0,020 µg/l		2,00		
Aldicarbe sulfoxyde	<0,020 µg/l		2,00		
Carbaryl	<0,020 µg/l		2,00		
Carbofuran	<0,020 µg/l		2,00		
Chlorprophame	<0,020 µg/l		2,00		
Diethofencarbe	<0,020 µg/l		2,00		
Méthomyl	<0,100 µg/l		2,00		
Propoxur	<0,020 µg/l		2,00		
Pyrimicarbe	<0,02 µg/l		2,00		

PLV : 00040941 page : 4

	Résultats	Limites de qualité		références de qualité	
		inférieure	supérieure	inférieure	supérieure
PESTICIDES DIVERS					
2,6 Dichlorobenzamide	<0,020 µg/l		2,00		
AMPA	<0,05 µg/l		2,00		
Anthraquinone	<0,020 µg/l		2,00		
Bénalaxyl	<0,010 µg/l		2,00		
Bentazone	<0,020 µg/l		2,00		
Bifenox	<0,050 µg/l		2,00		
Bromacil	<0,020 µg/l		2,00		
Bupirimate	<0,020 µg/l		2,00		
Chlorthal	<0,040 µg/l		2,00		
Cyprodinil	<0,040 µg/l		2,00		
Dichlobénil	<0,020 µg/l		2,00		
Diquat	<0,10 µg/l		2,00		
Ethofumésate	<0,020 µg/l		2,00		
Folpel	<0,020 µg/l		2,00		
Glyphosate	<0,05 µg/l		2,00		
Imidaclopride	<0,020 µg/l		2,00		
Iprodione	<0,020 µg/l		2,00		
Métalaxyle	<0,020 µg/l		2,00		
Norflurazon	<0,020 µg/l		2,00		
Oxadixyl	<0,020 µg/l		2,00		
Paraquat	<0,10 µg/l		2,00		
Pendiméthaline	<0,020 µg/l		2,00		
Procymidone	<0,020 µg/l		2,00		
Pyriméthanil	<0,020 µg/l		2,00		
Quinoxifen	<0,010 µg/l		2,00		
Total des pesticides analysés	<0,010 µg/l		5,00		
Trifluraline	<0,020 µg/l		2,00		
PESTICIDES NITROPHENOLS ET ALCOOLS					
Dinitrocrésol	<0,020 µg/l		2,00		
Fénarimol	<0,020 µg/l		2,00		
PESTICIDES ORGANOCHLORES					
Endosulfan alpha	<0,005 µg/l		2,00		
Endosulfan bêta	<0,010 µg/l		2,00		
Endosulfan sulfate	<0,010 µg/l		2,00		
HCH alpha	<0,010 µg/l		2,00		
HCH bêta	<0,010 µg/l		2,00		
HCH gamma (lindane)	<0,010 µg/l		2,00		
Heptachlore	<0,010 µg/l		2,00		
Heptachlore époxide	<0,010 µg/l		2,00		
Hexachlorobenzène	<0,010 µg/l		2,00		
Oxadiazon	<0,020 µg/l		2,00		

PLV : 00040961 page : 6

	Résultats	Limites de qualité		références de qualité	
		inférieure	supérieure	inférieure	supérieure
PESTICIDES ORGANOPHOSPHORES					
Azinphos méthyl	<0,040 µg/l		2,00		
Chlorfenvinphos	<0,020 µg/l		2,00		
Diazinon	<0,020 µg/l		2,00		
Dichlorvos	<0,020 µg/l		2,00		
Diméthoate	<0,050 µg/l		2,00		
Ethion	<0,020 µg/l		2,00		
Ethoprophos	<0,020 µg/l		2,00		
Fenitrothion	<0,020 µg/l		2,00		
Malathion	<0,020 µg/l		2,00		
Méthidathion	<0,020 µg/l		2,00		
Parathion éthyl	<0,020 µg/l		2,00		
Phosalone	<0,040 µg/l		2,00		
Phosphamidon	<0,050 µg/l		2,00		
Quinalphos	<0,040 µg/l		2,00		
PESTICIDES PYRETHRINOIDES					
Piperonil butoxide	<0,020 µg/l		2,00		
PESTICIDES STROBILURINES					
Azoxystrobine	<0,010 µg/l		2,00		
PESTICIDES TRIAZINES					
Améthryne	<0,020 µg/l		2,00		
Atrazine	<0,020 µg/l		2,00		
Hexazinone	<0,020 µg/l		2,00		
Métamitron	<0,020 µg/l		2,00		
Simazine	<0,020 µg/l		2,00		
Terbutylazin	<0,020 µg/l		2,00		
Terbutryne	<0,040 µg/l		2,00		
PESTICIDES TRIAZOLES					
Aminotriazole	<0,05 µg/l		2,00		
Fludioxonil	<0,020 µg/l		2,00		
Propiconazole	<0,020 µg/l		2,00		
Tebuconazole	<0,020 µg/l		2,00		
Triadimolol	<0,100 µg/l		2,00		
PESTICIDES UREES SUBSTITUEES					
Chlortoluron	<0,020 µg/l		2,00		
Diluron	<0,020 µg/l		2,00		
Isoproturon	<0,020 µg/l		2,00		
Linuron	<0,020 µg/l		2,00		
Métabenzthiazuron	<0,020 µg/l		2,00		
Métobromuron	<0,020 µg/l		2,00		
Métoxuron	<0,020 µg/l		2,00		
Monolinuron	<0,020 µg/l		2,00		

PLV : 00040941 page : 6

	Résultats	Limites de qualité		références de qualité	
		inférieure	supérieure	inférieure	supérieure
		PLASTIFIANTS			
PCB 101	<0,005 µg/l				
PCB 118	<0,005 µg/l				
PCB 138	<0,005 µg/l				
PCB 153	<0,005 µg/l				
PCB 180	<0,005 µg/l				
PCB 28	<0,005 µg/l				
PCB 52	<0,005 µg/l				

Conclusion sanitaire (Prélèvement N°: 00040941)

Eau brute utilisée pour la production d'eau d'alimentation conforme aux normes de potabilité définies par le code de la santé publique pour l'ensemble des paramètres mesurés.

Pour le Directeur Général et par délégation
l'Ingénieur en chef du génie sanitaire

Caroline CALLENS

Annexe 10 : DUP

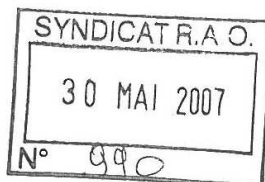
REPUBLIQUE FRANCAISE

PREFECTURE DE VAUCLUSE

DIRECTION DE LA REGLEMENTATION

1er Bureau - AFFAIRES GENERALES

Tél : 90 82.11.11
Poste: 21-15



DECLARATION d'UTILITE PUBLIQUE

3189

86902 V

SYNDICAT INTERCOMMUNAL des EAUX de la REGION RHONE-AYGUES-OUVEZE

Dérivation des eaux au régime de 150 m³/heure à partir du puits de CAMARET
et établissement des périmètres de protection de la zone de captage dans
les Communes de CAMARET, SERIGNAN du COMTAT et TRAVAILLAN

Le PREFET de VAUCLUSE

VU la loi N° 64-1245 du 16 décembre 1964 relative au régime et à la répartition des eaux et à la lutte contre leur pollution et notamment son article 7 ;

VU le Code de l'Expropriation pour cause d'utilité publique et notamment ses articles L 11.1 à L 11.7 et R 11.1 à R 11.18 ;

VU l'article L 20 du Code de la Santé Publique ;

VU l'article 113 du Code Rural ;

VU le décret N° 67-1093 du 15 décembre 1967 portant règlement d'administration publique pris pour l'application du nouvel article L 20 du Code de la Santé Publique et modifiant le décret N° 61-869 du 1er août 1961;

.../...

- 2 -

VU le décret du 14 mars 1986 portant suppression des Commissions des Opérations Immobilières et de l'Architecture et fixant les modalités de consultation du Service des Domaines ;

VU la circulaire ministérielle du 10 décembre 1968 relative au périmètre de protection des points de prélèvements d'eau destinée à l'alimentation des collectivités humaines ;

VU l'arrêté préfectoral N° 2078 en date du 15 juin 1988 prescrivant la mise à enquête dans les communes de CAMARET, SERIGNAN du COMTAT et TRAVAILLAN du projet suivant : Dérivation des eaux au régime de 150 m³/heure à partir du puits de CAMARET et établissement des périmètres de protection de la zone de captage. Ces travaux seront régis par le SYNDICAT INTERCOMMUNAL des EAUX de la REGION RHONE-AYGUES-OUVEZE ;

VU le dossier d'enquête constitué comme il est dit à l'article R 11.3 du Code de l'Expropriation pour cause d'utilité publique et le registre y afférent ;

VU notamment le plan annexé au dossier ;

VU les pièces constatant que l'avis d'ouverture d'enquête a été publié, affiché et inséré dans deux journaux diffusés dans le département les 6 et 7 juillet 1988 et rappelé dans lesdits journaux les 25 juillet 1988 et que le dossier de l'enquête est resté déposé pendant vingt et un jours dans les Mairies de CAMARET, siège de l'enquête, SERIGNAN du COMTAT et TRAVAILLAN du 21 juillet au 10 août 1988 ;

VU la lettre du Président du SYNDICAT INTERCOMMUNAL des EAUX de la REGION RHONE-AYGUES-OUVEZE en date du 26 JUIL. 1989 sollicitant la prise de l'arrêté déclarant d'utilité publique le projet en question ;

CONSIDERANT que le Commissaire Enquêteur a émis des conclusions favorables à l'exécution du projet dans son procès-verbal en date du 2 septembre 1988 en déplorant toutefois la présence d'un dépôt sauvage d'ordures dans le périmètre de protection immédiat de la zone de captage ;

CONSIDERANT que le nécessaire a été effectué en vue de l'assainissement des lieux ainsi que l'attestent les pièces produites par l'Inspecteur des INSTALLATIONS CLASSEES ;

CONSIDERANT que le SYNDICAT INTERCOMMUNAL des EAUX de la REGION RHONE-AYGUES-OUVEZE doit pouvoir faire face dans des conditions satisfaisantes aux besoins en eau potable de la population ;

SUR proposition du Secrétaire Général de la Préfecture de VAUCLUSE ;

.../...

- 3 -

ARRETE

Article 1

Sont déclarés d'utilité publique :

- La réalisation d'un puits d'exploitation en rive gauche de l'AYGUES sur la commune de CAMARET,
- la dérivation des eaux de la nappe des alluvions de l'AYGUES à partir de ce puits et dans les conditions fixées à l'article 2,
- L'instauration des périmètres de protection de la zone de captage,
- Les acquisitions nécessaires à l'établissement du périmètre de protection immédiate.

Article 2

Le Syndicat Intercommunal des Eaux de la Région RHONE-AYGUES-OUVEZE est autorisé à dériver par pompage sur le puits de CAMARET un débit maximum de 150 m³/h, soit 3.000 m³/j pour une durée de 20 h.

Article 3

Les dispositions prévues pour que le prélèvement ne puisse dépasser le débit et le volume journalier autorisés ainsi que les appareils de contrôle nécessaires devront être soumis par le Syndicat à l'agrément de l'Ingénieur en Chef du Génie Rural des Eaux et des Forêts, Directeur Départemental de l'Agriculture et de la Forêt.

Article 4

Conformément à l'engagement pris par le Comité Syndical réuni le 20 février 1987, le Syndicat Intercommunal des Eaux de la Région RHONE-AYGUES-OUVEZE devra indemniser les usiniers, irrigants et autres usagers des eaux de tous les dommages qu'ils pourront prouver leur avoir été causés par la dérivation des eaux.

Article 5

Il est établi autour du puits de CAMARET un périmètre de protection immédiate, un périmètre de protection rapprochée et un périmètre de protection éloignée en application des dispositions de l'article L.20 du Code de la Santé Publique et du Décret n° 61-839 du 1er Août 1961 complété par le Décret n° 67-1093 du 15 Décembre 1967. Ces périmètres sont déterminés conformément aux indications des plans et de l'état des parcelles joints.

.../...

- 4 -

Article 6

1°) Périmètre de protection immédiate

Ce périmètre est constitué par la parcelle 1924 section A2 du cadastre de CAMARET, qui a été acquise en pleine propriété par le Syndicat.

Une clôture infranchissable sera implantée sur tout le périmètre de la parcelle. Le portail d'entrée sera cadenassé. L'accès est interdit au public et réservé aux seules personnes chargées de l'entretien des ouvrages.

2°) Périmètres de protection rapprochée et de protection éloignée

A l'intérieur de ces périmètres s'appliquent les prescriptions instaurées le 6 mars 1986 par Monsieur GRAVOST, Hydrogéologue agréé en matière d'hygiène publique.

Les activités susceptibles de porter atteinte à la qualité de l'eau peuvent être interdites ou réglementées conformément au tableau annexé.

Le Syndicat Intercommunal des Eaux RHONE-AYGUES-OUVEZE implantera à ses frais un piezomètre entre le puits de CAMARET et la canalisation de la SOCIETE DU PIPELINE MEDITERRANEE-RHONE, à une dizaine de mètres de celle-ci. Le tubage sera crépiné sur toute la hauteur. Le rythme des prélèvements de contrôle de la teneur en hydrocarbures sera fixé par la Direction Départementale de l'Action Sanitaire et Sociale.

Article 7

le périmètre de protection immédiate sera acquis en pleine propriété par le Syndicat. L'implantation de la clôture sera réalisée à ses frais et donnera lieu à un procès-verbal dressé par l'Ingénieur en Chef du Génie Rural des Eaux et des Forêts, Directeur Départemental de l'Agriculture et de la Forêt.

Article 8

Les eaux devront répondre aux conditions exigées par le Code de la Santé Publique. L'installation et les conditions de fonctionnement d'un appareil de désinfection sont placées sous le contrôle du Conseil Départemental d'Hygiène.

.../...

- 5 -

Article 9

Pour les activités, dépôts et installations existantes à la date de publication du présent arrêté sur les terrains compris dans les périmètres de protection définis à l'article 6, il devra être satisfait aux obligations résultant de l'institution des dits périmètres dans un délai de UN AN.

Article 10

Le Syndicat Intercommunal des Eaux de la Région RHONE-AYGUES-OUVEZE est autorisé à acquérir soit à l'amiable, soit par voie d'expropriation les immeubles nécessaires à la réalisation du projet. L'expropriation devra être accomplie dans un délai de 5 ANS à compter de la date du présent arrêté.

Article 11

Le présent arrêté sera, par les soins et à la charge du Syndicat Intercommunal des Eaux RHONE-AYGUES-OUVEZE :

- d'une part notifié à chacun des propriétaires intéressés par l'établissement des périmètres de protection,
- d'autre part publié à la Conservation des Hypothèques du Département de Vaucluse.

ARTICLE 12 : Le Secrétaire Général de la Préfecture de VAUCLUSE, le Président du SYNDICAT INTERCOMMUNAL des EAUX de la REGION RHONE-AYGUES-OUVEZE, les Maires de CAMARET, SERIGNAN du COMTAT et TRAVAILLAN et le Directeur Départemental de l'Agriculture et de la Forêt de VAUCLUSE, sont chargés chacun en ce qui le concerne de l'exécution du présent arrêté dont un extrait sera inséré au recueil des actes administratifs de la Préfecture de VAUCLUSE.

AVIGNON, le 1 AOUT 1989

POUR ACOMPLITION

Pour le Préfet
et par délégation,
Le Rédacteur,

Pour le PREFET,
Le Secrétaire Général,



Guy GARCIA

Michel PIRIOU.

SYNDICAT INTERCOMMUNAL DES EAUX
DE LA REGION RHONE-AYGUES-OUVEZE

DECLARATION D'UTILITE PUBLIQUE DES TRAVAUX DE CAPTAGE
D'EAU SOUTERRAINE à CAMARET

Liste des parcelles incluses dans les périmètres de protection
immédiate, rapprochée et éloignée.

Commune de CAMARET (section A2 uniquement).

I - Périmètre immédiat

Propriété du Syndicat RHONE-AYGUES-OUVEZE : n° 1924.

2 - Périmètre rapproché

N° 630 à 633. 636 à 642. 644 à 646.
N° 657. 1272 et 1572.

3 - Périmètre éloigné

N° 624 à 629. 647 à 652. 654 à 656. 658 à 660. 662 à 679.
680 à 695. 697 et 698.
N° 1266. 1288. 1369. 1370 et 1638. 1409. 1491. 1497 et 1498.

Commune de SERIGNAN DU COMTAT (section D2 "La Garrigue", uniquement).

1 - Périmètre rapproché

N° 528. 529. 531 à 551. 660 à 671. 673 à 684. 686 à 695.
698 et 699. 876 à 878. 935. 1039 et 1040.

2 - Périmètre éloigné

N° 521. 523 à 527. 530. 552 à 564. 590.
N° 641 à 647. 649. 653 à 659. 696. 697.
N° 702 à 704. 706. 707. 725 à 731.
N° 882. 883. 887 à 892. 894.
N° 915 à 917 et 1085.

Commune de TRAVAILLAN (Sections A2. E1 et E5.).

Périmètre éloigné

Section A2 : N° 296 à 299. 301 à 322. 365 à 376. 392 à 397.
N° 403 et 410.

Section E1 : N° 1 à 11. 29. 32 à 54.
N° 468 et 469.

Section E5 : N° 336. 338 à 345. 373. 374. 376 à 386.
389 à 393. 395 à 399. 402. 404 à 415.
417. 418. 421 à 426.
446. 466. 467. 495. 497. 498.
503. 504. 527. 562 à 588.

ANNEXE 4

DÉPARTEMENT : 84
COMMUNE : CAMARET

Désignation du point d'eau : CAPTAGE R.A.O.
Indice de classement national : 914 - 7 - 130

PERIMETRES DE PROTECTION

Réglementation et tableau des prescriptions

En application de l'article 7 de la loi n° 64 - 1245 du 16/12/1964, du décret n° 67 - 1093 du 13/12/1967 et de la circulaire d'application du 16/12/1968.

- 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 interdites, réglementées ou autorisées, conformément au tableau, les activités suivantes :

DEFINITION DES ACTIVITES	X	A = interdites B = réglementées - sans objet	O	ni interdites ni réglementées	Périmètre rapproché		Périmètre éloigné	
					activités existantes	activités futures	activités existantes	activités futures
					A	B	A	B
1 - Le forage de puits						O		X
2 - Les puits filtrants pour évacuation d'eaux usées ou mères d'eaux pluviales					X		X	O
3 - L'ouverture et l'exploitation de carrières ou de gravières						X		X
4 - L'ouverture d'excavations, autres que carrières (à ciel ouvert)						O		X
5 - Le remblaiement des excavations ou des carrières existantes						-	X	-
6 - L'installation de dépôts d'ordures ménagères, d'immondices, de détritus, de produits radioactifs et de tous les produits et matières susceptibles d'altérer la qualité des eaux					X		X	X
7 - L'implantation d'ouvrages de transport des eaux usées d'origine domestique ou industrielle, qu'elles soient brutes ou épurées						-	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	X
9 - Les installations de stockage d'hydrocarbures liquides ou gazeux, de produits chimiques et d'eaux usées de toute nature						-	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
11 - L'épandage ou l'infiltration des lisiers et d'eaux usées d'origine industrielle et des matières de vidanges					X		X	X
12 - L'épandage ou infiltration des eaux usées ménagères et des eaux vannes à l'exception des matières de vidanges						X	X	O
13 - Le stockage de matières fermentescibles destinées à l'alimentation du bétail						O	X	O
14 - Le stockage du 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						O	X	O
15 - L'épandage du fumier, engrais organiques ou chimiques destinés à la fertilisation des sols						X	X	O
16 - L'épandage de tous produits ou substances destinés à la lutte contre les ennemis des cultures						X	X	O
17 - L'établissement d'étables ou de stabulations libres						-	X	O
18 - Le pacage des animaux						O	O	O
19 - L'installation d'abreuvoirs ou d'abris destinés au bétail						O	O	O
20 - Le défrichage						-	O	-
21 - La création d'étangs						-	-	X
22 - Le camping (même sauvage) et le stationnement de caravanes					X		X	X
23 - La construction ou la modification des voies de communication ainsi que leurs conditions d'utilisation						X	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 la Direction Départementale de l'Agriculture, toutes activités ou tous faits susceptibles de porter atteinte directement ou indirectement à la qualité de l'eau.

NB : Cet inventaire des activités interdites et réglementées sera annexé au rapport détaillé.

DATE : 6/3/86

Le géologue agréé en matière d'eau et d'hygiène publique
pour le département de Vaucluse

SYNDICAT INTERCOMMUNAL DES EAUX
DE LA REGION RHONE-AYGUES-OUVEZE

DECLARATION D'UTILITE PUBLIQUE DES TRAVAUX DE CAPTAGE
D'EAU SOUTERRAINE à CAMARET

Liste des parcelles incluses dans les périmètres de protection
immédiate, rapprochée et éloignée.

Commune de CAMARET (section A2 uniquement).

1 - Périmètre immédiat

Propriété du Syndicat RHONE-AYGUES-OUVEZE : n° 1924.

2 - Périmètre rapproché

N° 630 à 633. 636 à 642. 644 à 646.
N° 657. 1272 et 1572.

3 - Périmètre éloigné

N° 624 à 629. 647 à 652. 654 à 656. 658 à 660. 662 à 679.
680 à 695. 697 et 698.
N° 1266. 1288. 1369. 1370 et 1638. 1409. 1491. 1497 et 1498.

Commune de SERIGNAN DU COMTAT (section D2 "La Garrigue", uniquement).

1 - Périmètre rapproché

N° 528. 529. 531 à 551. 660 à 671. 673 à 684. 686 à 695.
698 et 699. 876 à 878. 935. 1039 et 1040.

2 - Périmètre éloigné

N° 521. 523 à 527. 530. 552 à 564. 590.
N° 641 à 647. 649. 653 à 659. 696. 697.
N° 702 à 704. 706. 707. 725 à 731.
N° 882. 883. 887 à 892. 894.
N° 915 à 917 et 1085.

Commune de TRAVAILLAN (Sections A2. E1 et E5.).

Périmètre éloigné

Section A2 : N° 296 à 299. 301 à 322. 365 à 376. 392 à 397.
N° 403 et 410.

Section E1 : N° 1 à 11. 29. 32 à 54.
N° 468 et 469.

Section E5 : N° 336. 338 à 345. 373. 374. 376 à 386.
389 à 393. 395 à 399. 402. 404 à 415.
417. 418. 421 à 426.
446. 466. 467. 495. 497. 498.
503. 504. 527. 582 à 588.
590 à 593. 597. 598 et 599 a-