

Commune de Soleilhas



**SOURCE DE SAINT BARNABE
(Soleilhas, 04)
Avis hydrogéologique officiel**



par

Guillaume TENNEVIN

hydrogéologue agréé en matière d'hygiène publique
pour le département des Alpes de Haute-Provence

20 mars 2017

Demandeur : Mairie de Soleilhas

SOMMAIRE

I AVANT-PROPOS.....	2
II LE DEMANDEUR ET SON PROJET.....	2
1 Le demandeur.....	2
2 Le projet.....	2
3 Réseau d'adduction et de distribution, traitements.....	2
4 Besoins en eau actuels et futurs.....	3
III LA SOURCE DE SAINT BARNABÉ.....	5
1 Situation.....	5
2 Caractéristiques des ouvrages.....	7
3 Abords des ouvrages.....	9
4 Débits captés.....	9
IV CONTEXTE GEOLOGIQUE ET HYDROGEOLOGIQUE, VULNERABILITE.....	10
1 Contexte géologique.....	10
2 Contexte hydrogéologique.....	12
3 Vulnérabilité.....	13
V QUALITE DE L'EAU.....	15
VI AVIS ET MESURES DE PROTECTION A METTRE EN OEUVRE.....	15

FIGURES

Figure 1	Plan de situation général et réseau AEP de Soleilhas
Figure 2	Plan de situation sur fond topographique
Figure 3	Plan de situation sur fond cadastral
Figure 4	Planche photographique du captage
Figure 5	Contexte géologique et hydrogéologique
Figure 6	Secteur de Vauplane et zone d'infiltration préférentielle
Figure 7	Périmètres de protection immédiate et rapprochée de la source de Saint Barnabé
Figure 8	Périmètres de protection de la source de Saint Barnabé sur fond topographique

ANNEXES

ANNEXE 1 : POSITION DE LA SOURCE SAINT BARNABE ET DE SON PERIMETRE CLOTURE
(d'après CIMEO)

ANNEXE 2 : ANALYSE DUPSO DU 07/04/2015 SOURCE DE SAINT BARNABE

ANNEXE 3 : SUIVI SANITAIRE DES EAUX BRUTES DE LA SOURCE DE SAINT BARNABÉ

I AVANT-PROPOS

Sur demande de la commune de Soleilhas (04), et après proposition de l'Hydrogéologue agréé coordonnateur du département des Alpes de Haute-Provence, j'ai été désigné par le Directeur de l'ARS fin 2015, afin d'établir un avis hydrogéologique officiel sur le captage de la source de Saint Barnabé.

Les eaux de cette source sont destinées la consommation en eau humaine.

La visite du captage a été effectuée le 26 janvier 2016, en présence d'un employé communal, de Mme Dumas (ARS 04) et Mr Frédéric Kiston (Conseil Départemental 04).

Les documents qui ont été mis à ma disposition sont les suivants :

- analyse des eaux distribuées sans désinfection de la source de Saint Barnabé, datée du 07 avril 2014,
- suivi sanitaire sous format excel de 2005 à 2016,
- dossier préparatoire à l'avis de l'hydrogéologue agréé - Captage Saint Barnabé, établi par le bureau d'études CIMEO (05) et daté de 2015,
- plan CIMEO positionnant la source de Saint Barnabé et son périmètre clôturé sur fond cadastral.

II LE DEMANDEUR ET SON PROJET

1 Le demandeur

Demandeur : Commune de Soleilhas, Place Champ de Bataille, 04120 SOLEILHAS, Tél : 04 93 60 42 87 / Mail : mairie-de-soleilhas@alsatis.net

2 Le projet

La commune de Soleilhas souhaite conserver et protéger la source de Saint Barnabé, ressource indispensable à l'alimentation en eau potable du Village. Aujourd'hui, il convient de régulariser cette ressource au titre du Code de l'Environnement et du Code de la Santé Publique.

3 Réseau d'adduction et de distribution, traitements

Voir la figure 1.

Le captage de la source de Saint Barnabé alimente en eau potable l'Unité de Distribution (UDI) du Village (120 habitants permanents, 718 en pointe, en 2015).

Adduction

Le captage, établi à la cote 1385m NGF, dérive une partie du débit naturel de la source vers le réservoir AEP du Village (1160 m GF, 100 m³), par une canalisation d'adduction de 2,7 km. Cette canalisation est munie de deux brises-charges, équipés de trop-pleins.

Ci-contre : réservoir du Village



Brises-charges et surverses

Le captage est équipé d'une surverse au ravin de Saint Barnabé (bassin-versant du Verdon).

Le premier brise-charge se situe au niveau du col de Saint Barnabé, à la cote 1365 m NGF environ. La majeure partie du débit repart dans la canalisation d'adduction communale mais une autre partie est dérivée vers un ouvrage adjacent, permettant d'envoyer de l'eau brute vers une habitation privée (ancien moulin). Le brise-charge est également équipé d'un trop-plein au fossé.

Le second brise-charge se situe sur le tracé du GR4 variante menant à Soleilhas, à la cote 1209 m NF. Son trop-plein se déverse au ravin.

Enfin, le trop-plein du réservoir AEP est dirigé vers un réservoir adjacent de 150 m³, pour usage agricole.

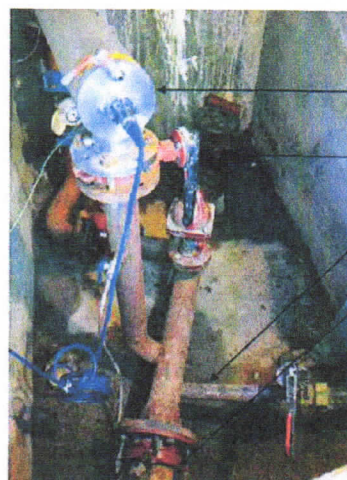
Traitement

Les eaux brutes de la source de Saint Barnabé font l'objet d'un traitement bactériologique par système UV, installé au réservoir du Village (voir ci-contre). Ce système traite les eaux en sortie de réservoir et est asservi au compteur de distribution.

Distribution

Les eaux traitées sont ensuite distribuées aux abonnés par le réseau de distribution du village.

Pour davantage de détails, se reporter au rapport de CIMEO (2015).



4 Besoins en eau actuels et futurs

Les besoins en eau actuels et futurs de l'UDI du Village peuvent être estimés comme suit :

	Population permanente	Population en pointe	Besoins période creuse	Besoin période de pointe	Besoins annuels (arrondis)
2015	120	718	28 m ³ /j	168 m ³ /j	27500 m ³ /an
En 2030	143	815	33 m ³ /j	170 m ³ /j	30000 m ³ /an

Hypothèses : pointe 3 mois en été, 1 mois en hiver, 200 l/j/personne, rendement de réseau de 85 %

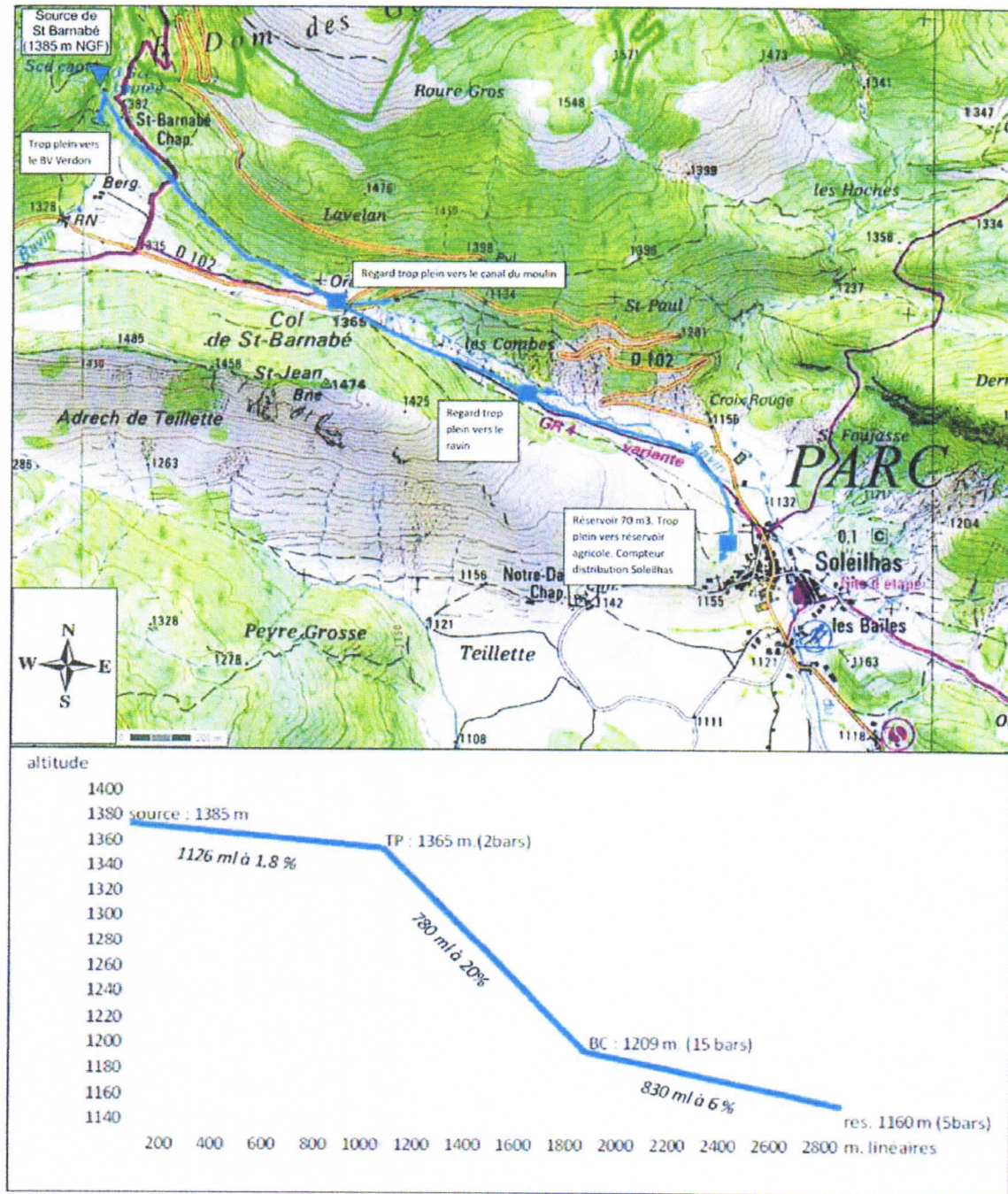


Figure 1 : Plan de situation général et réseau AEP de Soleilhas
 (d'après documents CIMEO, modifiés)

III LA SOURCE DE SAINT BARNABÉ

1 Situation

Voir les figures 2 et 3.

Le captage de la source de Saint Barnabé se situe à 2,8 km l'ouest-nord-ouest du chef-lieu, en rive droite du ravin de saint Barnabé, sur le versant est de la Crête de la Bernarde, à la cote 1385 m NGF. Ses coordonnées Lambert 93 sont : X = 991,06 et Y = 6314,81. Le captage de la source et son périmètre clôturé, se situent sur la parcelle 7, section A, commune de Soleilhas. Cette parcelle appartient à la commune.

Depuis le col de Saint Barnabé, on y accède en suivant la piste de la chapelle Saint Barnabé, puis en remontant le ravin de Saint Barnabé sur sa rive droite. Le captage se trouve quelques mètres en contrehaut du ravin, dans la pente versant est de la crête de la Bernarde.

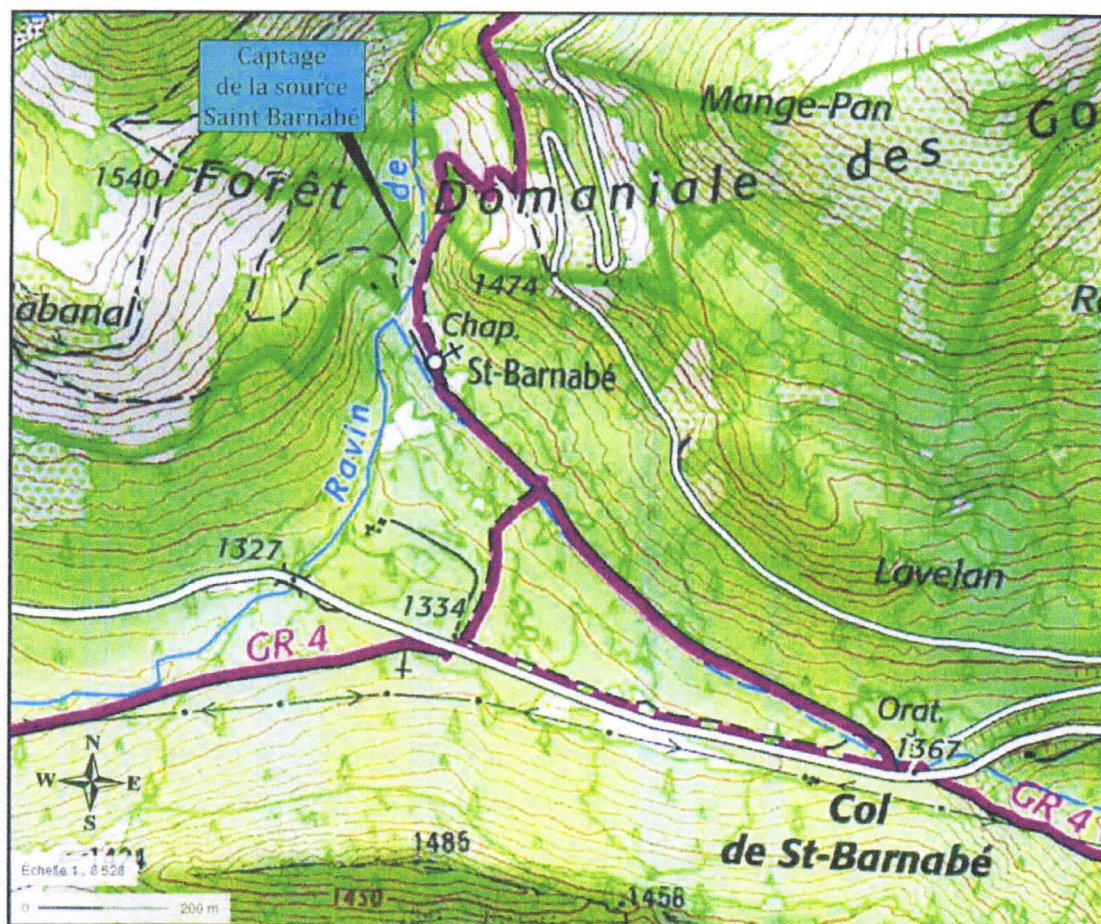


Figure 2 : Plan de situation sur fond topographique

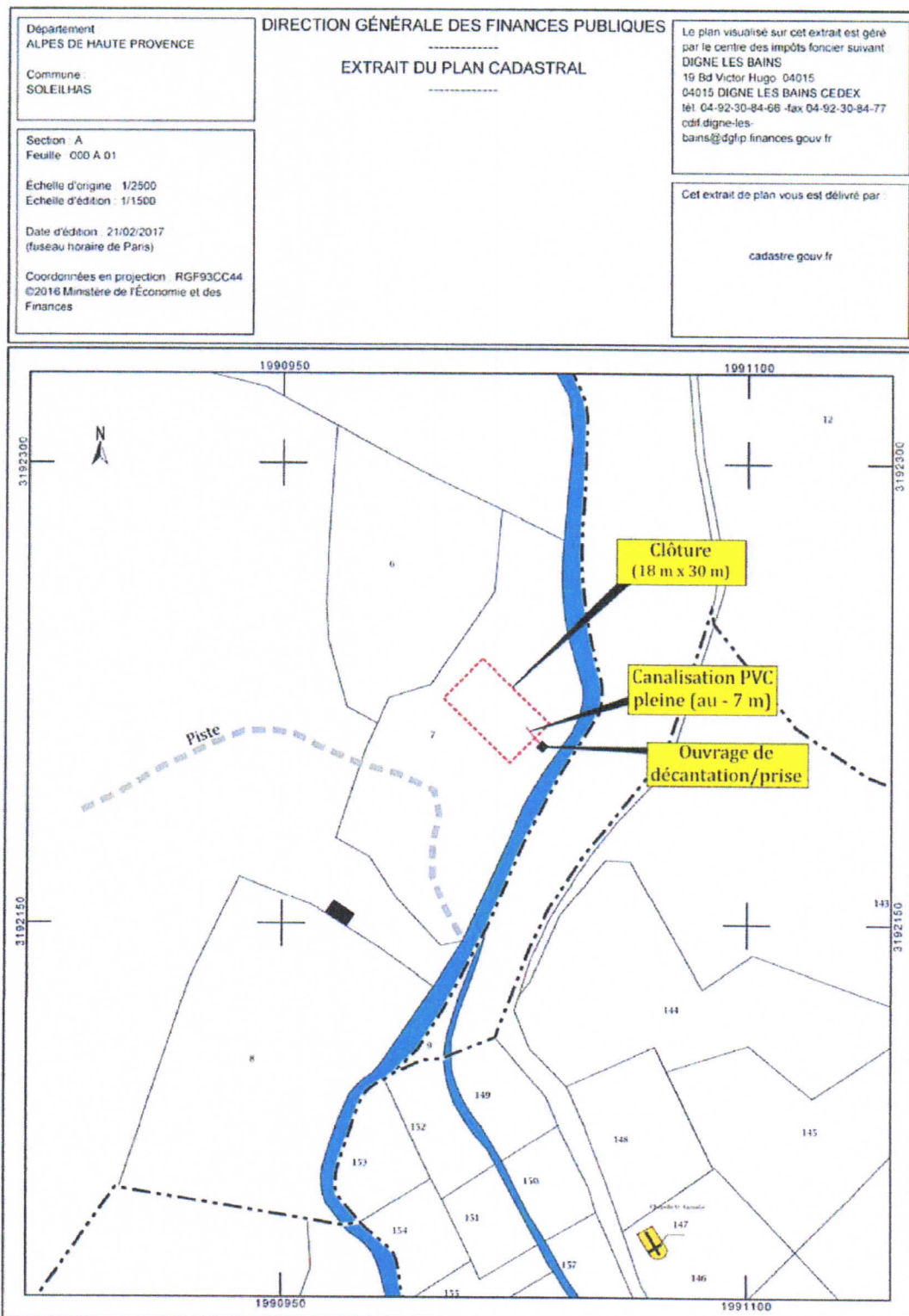


Figure 3 : Plan de situation sur fond cadastral
(position de l'ouvrage de décantation/prise à partir d'un plan CIMEO, cf. annexe 1)

2 Caractéristiques des ouvrages

Voir la figure 4.

Le captage a été réalisé en 1963, mais aucune archive ne permet d'en retrouver trace. De même n'a-t-il pas été possible de retrouver un ancien rapport de géologue (JL Pairis, 26/11/1967) concernant cette ressource.

Ouvrage de captage

L'ouvrage de captage proprement dit n'a pas pu être observé. Il est vraisemblable qu'il s'agisse d'un drain ou de plusieurs drains, établis dans le coteau d'éboulis et dirigeant les eaux vers l'ouvrage de décantation/prise par une canalisation unique. Cette canalisation (en PVC diam 125 mm) a été reconnue par passage caméra sur une distance de 7 m (CIMEO-CLAIE) depuis l'ouvrage de décantation/prise, ce qui permet d'affirmer que l'ouvrage de captage se trouve dans le périmètre clôturé.

L'état de l'ouvrage de captage ne peut être défini. On notera néanmoins, au vu de la bonne facture de l'ouvrage de décantation/prise, que les travaux ont dû être relativement bien réalisés. L'absence de fuites latérales semble en témoigner également. On notera que le passage caméra a mis en évidence la présence de racines et de conduites cassées (en terre cuite ?). Il faudra donc poursuivre le débroussaillage de la zone clôturée pour éviter une prolifération des racines.

Ouvrage de décantation/prise

Les eaux collectées sont dirigées vers un ouvrage profond, en béton, constitué d'un bac de décantation et d'un bac de prise. Le bac de prise est équipé d'une vidange/surverse et vraisemblablement d'une crépine (celle-ci n'a pas pu être observée en raison du débit). L'ouvrage est fermé par une porte métallique à clé triangle. La surverse du captage est dirigée vers le ravin de Saint Barnabé et l'exutoire est protégé par un petit muret en béton.

L'ouvrage de décantation/prise est en bon état général, même si quelques petits travaux d'amélioration et d'entretien sont à prévoir (voir préconisations au paragraphe VI).

Périmètre clôturé

Il existe un périmètre clôturé globalement rectangulaire à quelques mètres en contre-haut de l'ouvrage de décantation/prise, d'environ 18 m de large sur 30 m de longueur environ (dans la pente), destiné à protéger la zone de drainage. Son accès est interdit par un portail grillagé.

Quelques tronçons de la clôture et le portail grillagé sont en mauvais état et n'interdisent plus physiquement l'accès aux animaux sauvages.

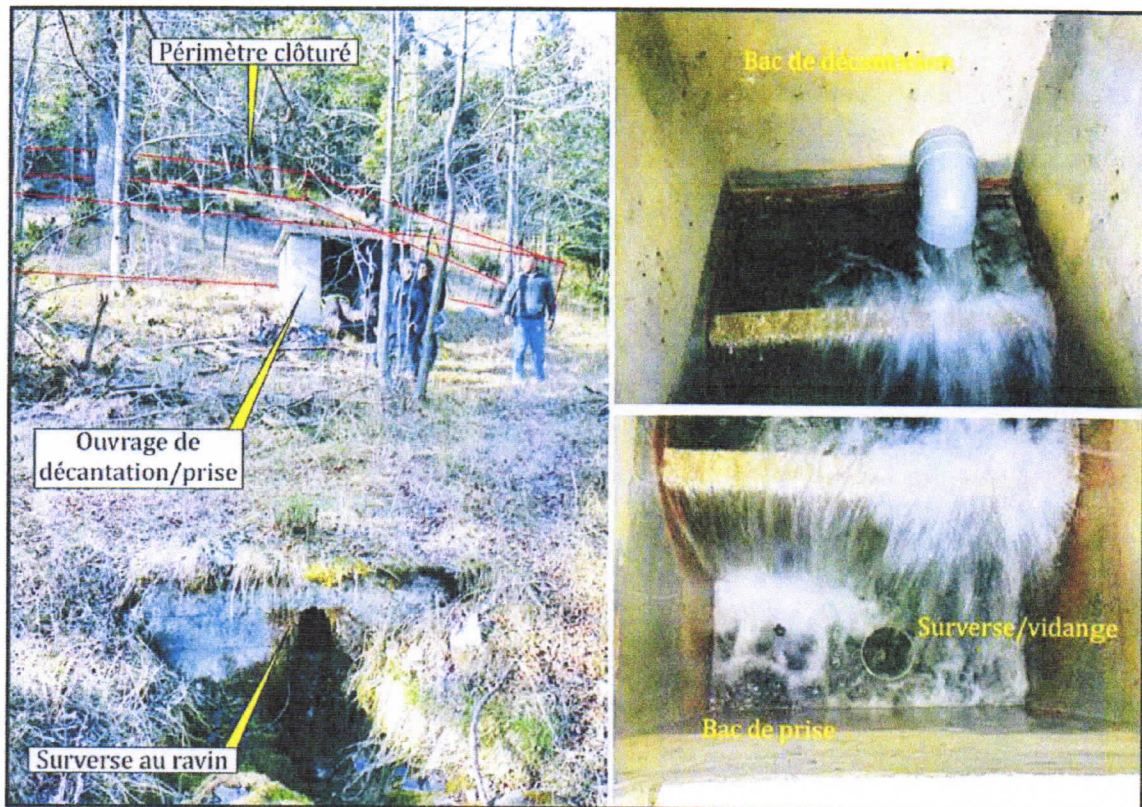


Figure 4 : Planche photographique du captage

Brises-charges

Les deux brises-charges (cf. figure 1) sont des regards bétons carrés, couverts par des plaques métalliques circulaires. Ils sont accessibles sans clef et à ras du sol.



Les brises-charges sont en bon état général mais quelques travaux d'amélioration sont à prévoir pour assurer une bonne qualité des eaux et la sécurité (voir préconisations au paragraphe VI).

3 Abords des ouvrages

Les abords du captage sont très naturels (versant boisé, ravin de Saint Barnabé). On n'observe aucune construction ni activité humaine en amont topographique de la source, hormis quelques pistes forestières (cf. figure 2). On notera la présence d'une piste et d'une maison forestière au sud-est du captage.

4 Débits captés

D'après les éléments recueillis par le BE CIMEO, la capacité maximale de dérivation de la canalisation d'adduction serait de 7 l/s ou 605 m³/j. Le débit minimal de la source étant vraisemblablement proche de 10 l/s (cf. chapitre IV), la dérivation est donc maximale toute l'année.

On rappellera que les eaux dérivées servent également pour usage agricole.

IV CONTEXTE GEOLOGIQUE ET HYDROGEOLOGIQUE, VULNERABILITE

1 Contexte géologique

Voir la figure 5.

Structure générale

La source de Saint Barnabé se situe dans l'Arc de Castellane, zone intensément plissée et faillée, avec de multiples chevauchements, notamment dans le secteur d'Ubraye/Soleilhas. Les calcaires jurassiques arment les reliefs, tandis que les terrains crétacés, plus marneux, conditionnent une topographie en pentes douces ou en combe.

Structure du massif de la Bernarde-Picogu (d'après la notice de Castellane)

Le massif de la Bernarde-Picogu, au Nord-Est, est un anticlinorium à cœur triasique intumescent, avec un rapide abaissement axial vers le Nord-Est, encadré au Nord-Ouest et au Sud-Est par des failles coulissantes qui viennent fusionner au Nord d'Ubraye en un faisceau complexe qui se rattache, sur la feuille Entrevaux, à celui de la vallée du Var (Daluis) émanant de la bordure ouest du dôme de Barrot. Le massif de la Bernarde-Picogu comporte deux anticlinaux au Nord (Bernarde proprement dite) et un autre au Sud (Picogu), séparés par le synclinal de Vauplane, de forme involutée exagérée par des collapses sur chaque flanc. Les deux anticlinaux du Nord apparaissent comme deux plis droits et pressés l'un contre l'autre (calcaires tithoniques) dans les gorges en aval d'Ubraye ; au Sud-Ouest, dans le haut du massif, ils se déversent vers le Nord-Ouest sur les marnes médio-crétacées des bassins d'Isclé et de Vergons et ne sont plus représentés que par des flancs inverses, de plus en plus écaillés d'Est en Ouest. Des tassements en masse compliquent la disposition des affleurements dans le versant.

La Bernarde-Picogu serait l'un de ces anciens plis, ultérieurement étiré et éjecté en altitude par suite de coulissement du compartiment ouest vers le Sud le long de la faille du Touyet dont la branche nord peut être assimilée à une surface gauche en forme de soc de charrue.

La terminaison ouest de l'unité de la Bernarde-Picogu plonge vers le sud-est, et se retrouve en position chevauchante sur l'extrémité Est de l'unité du Crémon.

Structure de l'unité du Crémon

L'unité du Crémon, qui se développe à l'Ouest de la source de Saint Barnabé, est un anticlinal, déversé sur le sud et chevauchant.

Aux abords de la source de Saint Barnabé

Au niveau de la chapelle Saint Barnabé, on identifie les marnes du Valanginien. Celles-ci semblent constituer le substratum local jusqu'en aval immédiat de la source, où des placages d'éboulis plus ou moins épais masquent les affleurements.

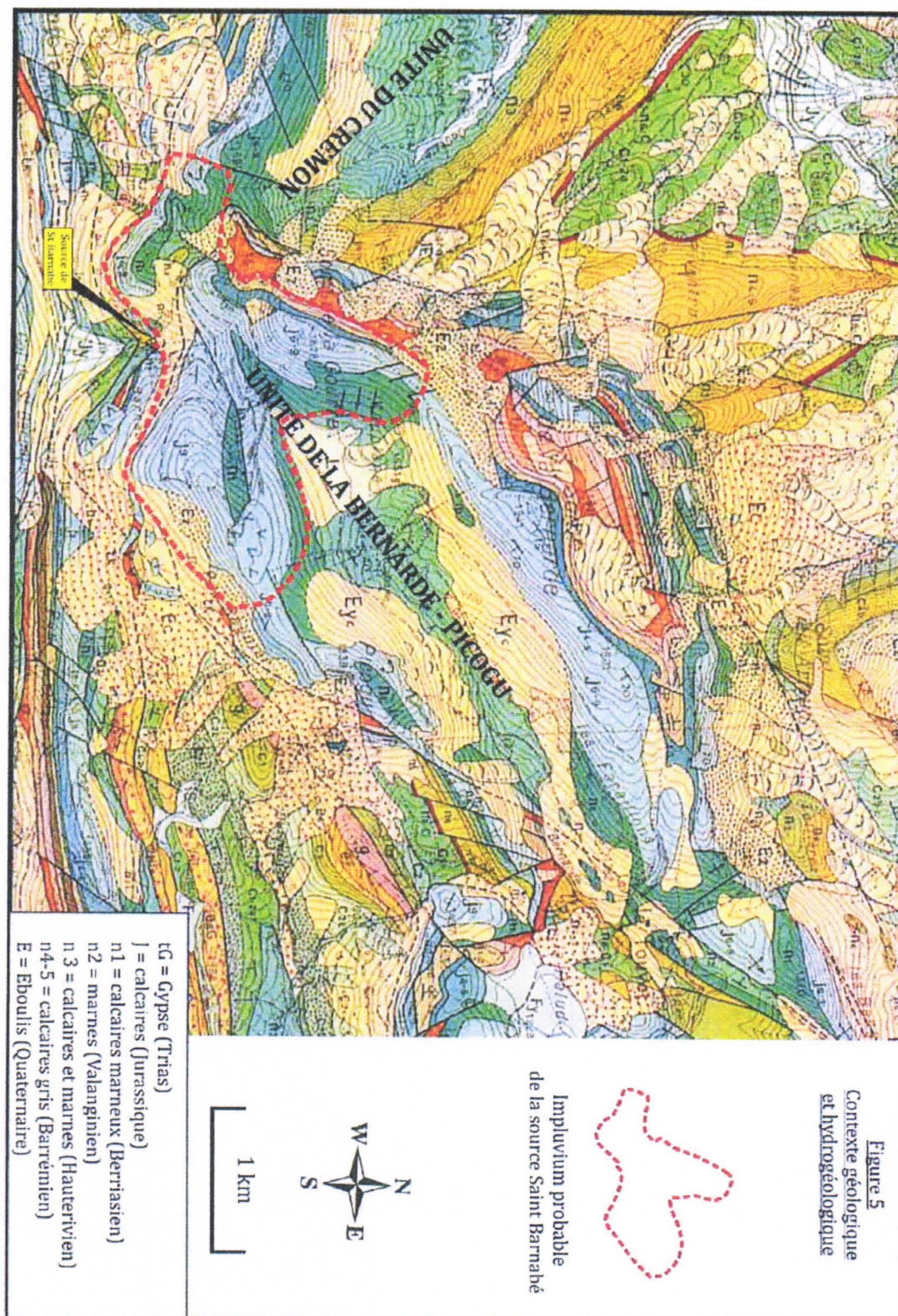


Figure 5 : Contexte géologique et hydrogéologique

2 Contexte hydrogéologique

Contexte d'émergence

La source émerge au contact chevauchant des unités calcaires de la Bernarde-Picogu et du Crémon, sur des terrains marneux imperméables crétacés (Valanginien). Ce contact est localement masqué par un placage d'éboulis à épaisseur variable, et il est vraisemblable que l'émergence vraie soit relayée à l'aval par les éboulis jusqu'au captage actuel. Les éboulis joueraient là le rôle d'aquifère-relai et cela explique quelques émergences secondaires, visibles en rive droite du ravin de Saint Barnabé au nord-est du captage.

L'aquifère de la source de Saint Barnabé est constitué par les calcaires et dolomies du Lias, du Jurassique et du Néocomien, qui se développent largement au-dessus de la source (unité de la Bernarde-Picogu, extrémité Est de l'unité du Crémon) Cet aquifère se caractérise par une perméabilité de fissure et, dans une seconde mesure, par une perméabilité karstique ; il est vraisemblablement très complexe en raison de la tectonique locale.

Débits et impluvium de la source de Saint Barnabé

D'après les éléments recueillis par CIMEO, le débit de sécheresse de la source serait de l'ordre 20 l/s et le débit d'étiage de l'ordre de 22 l/s. D'après les locaux, le débit de la source varierait peu, ce qui traduirait plutôt la vidange d'un aquifère davantage fissuré que karstique.

Cependant, lors de ma visite du 26 janvier 2016, en période de sécheresse consécutive à plusieurs années de précipitations déficitaires, le débit était plutôt de l'ordre de 10 l/s si l'on se base sur la capacité maximale de la canalisation d'adduction (7 l/s, *in* CIMEO 2015) et sur le faible débit de surverse au vallon ce jour là (cf. photo en figure 4).

On retiendra donc les débits suivants :

- débit de sécheresse : de l'ordre de 10 l/s,
- débit d'étiage interannuel : de l'ordre de 20 l/s,
- débit moyen : vraisemblablement de l'ordre de 25 l/s
- débit de crue : vraisemblablement > 40 l/s.

A cela s'ajoute les débits des émergences non captées, situées à proximité, mais pour lesquelles nous ne disposons pas de données mesurées. Ces débits, non négligeables, montrent que la source de Saint Barnabé draine un impluvium conséquent, de l'ordre de 2,5 à 3 km².

Cet impluvium correspond très vraisemblablement à l'extrémité ouest de l'unité de la Bernarde-Picogu, qui plonge en direction de la source et à l'extrémité Est de l'unité du Crémon, dans laquelle les eaux de l'unité chevauchante de l'Unité de la Bernarde-Picogu transitent (voir délimitation probable de l'impluvium en figure 5).

3 Vulnérabilité

La vulnérabilité d'une ressource est liée à la nature de son aquifère et à l'occupation des sols sur son impluvium.

L'aquifère de la source de Saint Barnabé semble davantage de type fissural que karstique, ce qui limite sa vulnérabilité intrinsèque car les temps de transit sont plus longs.

Dans l'impluvium de la source, on notera essentiellement le cirque de Vauplane, où se développe une activité de pacage (1200 à 1300 ovins de mi-juillet à fin septembre) et une activité de stade de neige (parking, remontées mécanique, bâtiments, système d'assainissement non collectif avec drains d'infiltrations dans des limons superficiels). L'activité neige est peu développée actuellement mais il existe un projet de reconversion en centre d'accueil d'une quarantaine de places, qui pourrait fonctionner les trois quart de l'année. Le secteur de Vauplane est drainé superficiellement par un ruisseau à écoulement non pérenne, dont le cours inférieur vient se perdre préférentiellement dans les calcaires de l'unité de la Bernarde-Picogu vers la cote 1560 (cf. figure 6). Cette zone d'infiltration préférentielle constitue un vecteur potentiel de pollution vers la source de Saint Barnabé.

Il ne semble pas que les activités actuelles viennent polluer les eaux de la source de Saint Barnabé (pas de contaminations bactériologiques importantes identifiées). Cependant, si les activités de Vauplane devaient prendre une importance nettement plus importante, il serait pertinent de vérifier cette vulnérabilité par un traçage et adopter des mesures en conséquence pour préserver la qualité des eaux souterraines.

Dans l'état actuel, on peut considérer que la vulnérabilité de la source de Saint Barnabé est plutôt faible à moyenne.



Figure 6 : Secteur de Vauplane et zone d'infiltration préférentielle

V QUALITE DE L'EAU

Qualité des eaux brutes

On dispose d'une analyse complète (DUPSO) effectuée le 07/04/2015 (cf. annexe 2) et du suivi réglementaire de l'ARS du 21/03/2005 au 13/09/2016 (cf. annexe 3). Ces analyses permettent de caractériser les eaux : eaux de type hydrogénocarbonaté-calciques, moyennement minéralisées, exemptes de produits indésirables ou toxiques. On note une seule contamination bactérienne (le 04/06/2013, 5 E.Coli).

D'après ces analyses, les eaux brutes de la source de Saint Barnabé **respectent les limites de qualité des eaux brutes** de toute origine utilisées pour la production d'eau destinée à la consommation en eau humaine (définies par l'arrêté du 11 janvier 2007 du ministère de la Santé et de la Solidarité).

Commentaire :

Le suivi réglementaire mettant en évidence de possibles contaminations bactériennes, cela justifie un traitement des eaux brutes. Le traitement actuel (UV) devra donc être conservé.

VI AVIS ET MESURES DE PROTECTION A METTRE EN OEUVRE

Sur la disponibilité en eau

La source de Saint Barnabé est une source pérenne qui bénéficie d'un large impluvium, expliquant son débit élevé (débit moyen vraisemblablement de l'ordre de 25 l/s). Celui-ci est largement suffisant pour couvrir les besoins actuels et futurs de pointe de la collectivité en eau potable (170 m³/j en pointe, 30000 m³/an en 2030) et pour soutenir les besoins agricoles.

Sur l'aménagement du captage, de la clôture et des brises-charges

L'ouvrage de décantation/prise est de bonne facture et ne nécessite que des aménagements/réparations mineur(e)s :

- reprise des défauts de la maçonnerie extérieure,
- équiper la canalisation d'adduction d'une crépine (si inexistante),
- créer une aération avec un grillage à maille fine,
- mettre en place une serrure fermant à clef,
- mettre en place un clapet anti-retour sur la canalisation de surverse au vallon.

Les tronçons de clôture existants en mauvais état devront être repris pour assurer la non divagation des animaux au-dessus de la zone de drainage. La clôture devra être étendue en direction du ruisseau pour inclure l'ouvrage de décantation/prise et être munie d'un portail fermant à clef.

Les brises-charges devront faire l'objet de quelques adaptations plus importantes :

- rehausser les regards,
- mettre en place des capots étanches, avec un dispositif permettant d'en condamner l'accès (barre + cadenas par exemple),
- mettre en place, si possible, une vidange du brise-charge,
- mettre en place un clapet anti-retour sur les canalisations de surverse.

Sur la nécessité d'un entretien régulier

Afin de sécuriser l'alimentation en eau potable de la commune, il convient de prévoir des entretiens réguliers :

- vidange, curage et nettoyage à la javel de l'ouvrage de décantation/prise,
- vidange, curage et nettoyage à la javel des brises-charges,
- débroussaillage du périmètre clôturé.

Délimitation des périmètres de protection

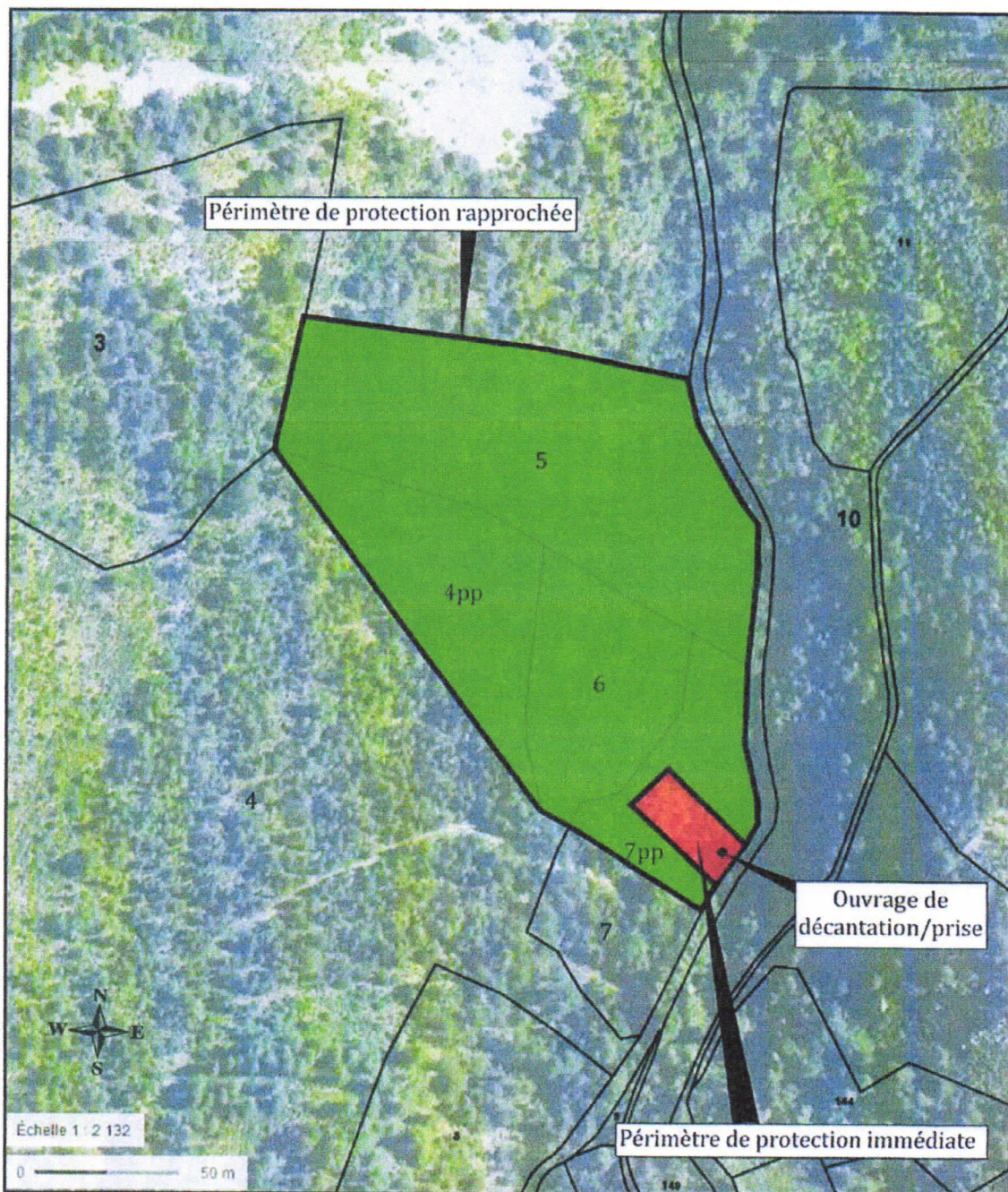


Figure 7 : Périmètres de protection immédiate et rapprochée de la source Saint Barnabé

Périmètre de protection immédiate

Le périmètre de protection immédiate (cf. figures 7 et 8) inclut la zone de captage, le périmètre clôturé actuel et l'ouvrage de décantation/prise. Il devra être clôturé.

Dans le périmètre clôturé, toute activité sera interdite hormis l'entretien (débroussaillage, abattage et évacuation des arbres morts, sans dessouchage).

Ce périmètre intéresse une partie de la parcelle 7, section A, commune de Soleilhas, appartenant à la commune de Soleilhas.

Périmètre de protection rapprochée

Le périmètre de protection rapprochée (cf. figures 7 et 8) inclut quelques terrains situés latéralement et en contrehaut de la source.

Dans le périmètre de protection rapprochée, la réglementation générale s'applique. La coupe de bois sera autorisée, sans création de pistes, et on veillera à ne pas provoquer de pollution avec les engins mécanisés.

Ce périmètre intéresse une partie des parcelles 4 et 7, et les parcelles entières 5 et 6, section A, commune de Soleilhas.

Périmètre de protection éloignée

Le périmètre de protection éloignée (cf. figure 8) inclut l'impluvium probable de la source de Saint Barnabé, ainsi que le cirque de Vauplane, dont les eaux de ruissellement s'infiltrent dans l'impluvium de la source.

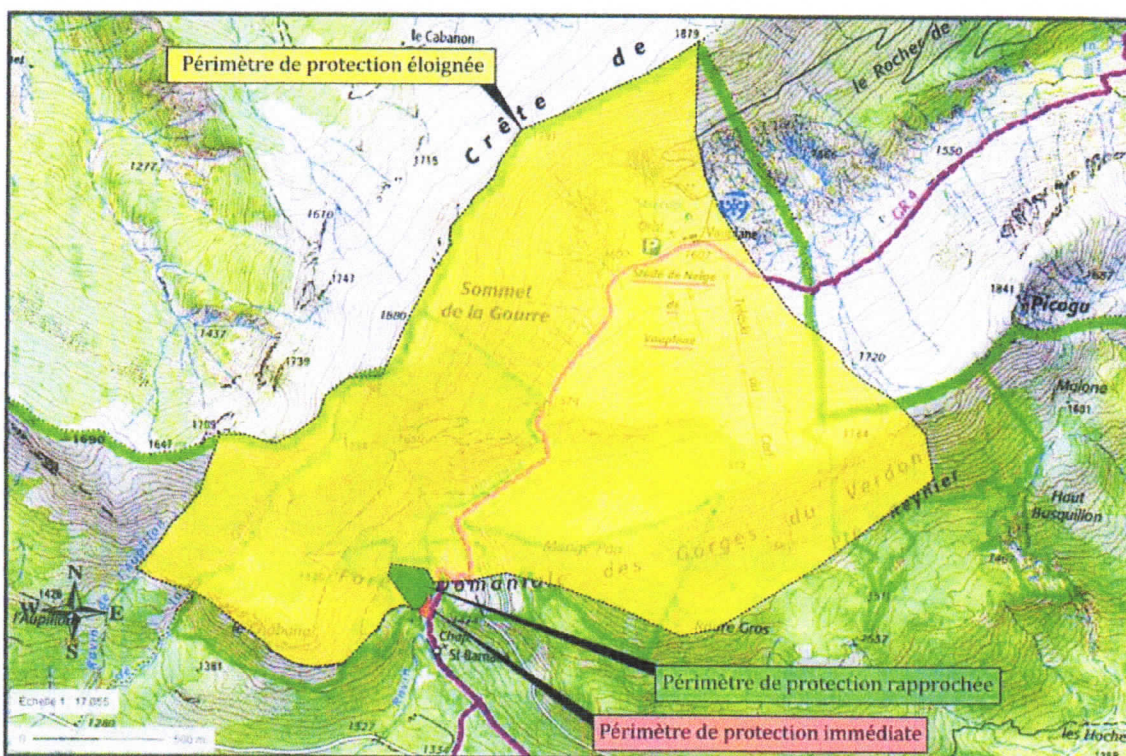


Figure 8 : Périmètres de protection sur fond de plan topographique

Sur la nécessité d'un traitement

Les eaux de la source connaissant quelques pollutions bactériennes de manière ponctuelle, il est nécessaire de maintenir un système de traitement bactérien des eaux brutes avant distribution.

Sur la vigilance à avoir quant aux activités dans le cirque de Vauplane

S'il était envisagé dans le futur une évolution notable des activités à Vauplane par rapport à la situation actuelle, il sera nécessaire d'effectuer un traçage au niveau de la zone d'infiltration privilégiée identifiée au niveau des cluses et de solliciter l'avis d'un hydrogéologue agréé.

Moyennant le respect de ces préconisations, je donne un AVIS FAVORABLE à la poursuite de l'utilisation de la source de Saint Barnabé pour l'alimentation en eau potable du public.



Nice, le 20 mars 2017

Guillaume TENNEVIN

Hydrogéologue agréé en matière d'Hygiène Publique
pour le département des Alpes-de-Haute-Provence