

## **ENQUETE GEOLOGIQUE RÉGLEMENTAIRE**

relative à la détermination des périmètres de protection  
du captage de CANNAUX utilisé pour l'alimentation en eau  
destinée à la consommation humaine

de la commune de LAVAL-SAINT-ROMAN (Gard)

=====

*par*

***Pierre BÉRARD***

*Hydrogéologue agréé en matière d'Hygiène Publique  
par le Ministère chargé de la Santé pour le département du Gard*

## **1 - PRÉSENTATION ET VISITES SUR LES LIEUX**

C'est à la demande de Madame le Maire de la Commune de LAVAL-SAINT-ROMAN et sur proposition de M. J.L. REILLE, Coordonnateur départemental pour le Gard des Hydrogéologues agréés en matière d'Hygiène Publique par le Ministère chargé de la Santé, que nous avons été désigné par Madame le Directeur Général de l'Agence Régionale de Santé (ARS) du Languedoc-Roussillon, pour donner un avis hydrogéologique sur les périmètres de protection du **captage de CANNAUX** qui est utilisé pour l'alimentation en eau destinée à la consommation humaine (EDCH) de la commune.

Notre présent avis porte sur la régularisation administrative de ce captage qui a fait l'objet d'un rapport préliminaire établi par M. X. TSCHANZ, hydrogéologue agréé, en juillet 2002 et d'un dossier de demande de DUP en date du 20 nov. 2002 établi par le Bureau d'Etudes ADEQUAT SA d'UZÈS.

La procédure de régularisation de la protection du **captage de CANNAUX** étant à reprendre, c'est dans ce cadre que se situe notre intervention.

Elle a consisté en une visite en mairie et sur place pour examiner le captage dans son environnement et pour définir les conditions de sa protection à prévoir. Une analyse d'eau dite de "Première Adduction" a été effectuée le 22 octobre 2014 sur eau brute par le Laboratoire agréé CARSO de Lyon. Les résultats nous sont parvenus dans la deuxième quinzaine de novembre.

**Le captage de CANNAUX** actuellement exploité a été réalisé à la fin des années 1950. Il consiste en une galerie drainante qui reçoit l'eau contenue dans les formations alluviales du ruisseau de Cannaux. Il a été visité par M. J.M. VEAUTE de l'Agence Régionale de Santé du Gard (ARS30). M. VEAUTE nous a fait parvenir les éléments du rapport ADEQUAT et celui de l'hydrogéologue agréé X. TSCHANZ, ainsi que des photos du captage en hautes eaux et des installations annexes de transfert et de traitement de l'eau prises le 15 janvier 2014.

À la suite d'un rapport antérieur établi en mars 1978 par les hydrogéologues MM. M. PERISSOL et C. JOSEPH, aucune servitude légale n'avait été mise en place.

Dans son rapport d'enquête de juillet 2002 et en première approche, X. TSCHANZ a défini l'extension des périmètres de protection de ce captage et les prescriptions à respecter. Nous apporterons nos propres éléments pour les reprendre pour partie et pour les compléter.

**La commune de LAVAL-SAINT-ROMAN** compte actuellement 210 habitants permanents, en accroissement de 19% par rapport à l'année 1999, de +1.2% de 2006 à 2011, et 104 saisonniers.

L'altitude minimale de la commune est à 81 m et maximale à 380 m.

La fourniture et la distribution de l'eau s'effectuent en régie directe.

Jusqu'en 2001, il n'y avait pas de compteur sur la conduite d'amenée. Il est indiqué par la commune, **un prélèvement de l'ordre de 22 000 m<sup>3</sup>/an** et des volumes facturés pour les années 2001 à 2012 qui sont de l'ordre de 15 000 m<sup>3</sup>/an, situant le rendement du réseau autour de 70%,

ce qui correspond à une fourniture de 65 m<sup>3</sup>/j en hiver et de 80 m<sup>3</sup>/j en été,

pour une consommation journalière grossièrement estimée entre 170 et 250 l/j/personne.

Les conditions d'exploitation et les modalités de traitement de l'eau nous ont été communiquées par la Mairie qui s'occupe **de la gestion, de l'exploitation, du traitement et de la distribution de l'eau pour l'ensemble** de la commune.

La visite sur les lieux en Mairie et sur le site **du captage de CANNAUX**, pour y examiner l'ouvrage dans son environnement actuel et en amont, **a été effectuée le 12 septembre 2014.**

Nous avons rencontré Mme M. ROY-CROS, Maire de LAVAL-SAINT-ROMAN et guidés sur le terrain par MM. D. ISABEL adjoint, et B. ROUMEGUE du Conseil Municipal.

Les agents de l'ARS (Délégation Territoriale du Gard) n'avaient pas pu se joindre à nous. Ils avaient effectué une visite du captage le 15 janvier 2014 après la réunion de lancement de la procédure.

## **2 - RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES et DOCUMENTS EXAMINÉS**

MARCELLIN P., 1957 : Rapport géologique sur un captage de source pour l'alimentation de LAVAL-SAINT-ROMAN. Rapport du 27 mai 1957, 1 p.

Service du Génie Rural de NÎMES, 1957 : Commune de LAVAL-SAINT-ROMAN - Mémoire explicatif. Travaux de recherche et d'aménagement du point d'eau, travaux projetés, 3p.

MAZELLIER R., 1971 : Contribution à l'étude géologique et hydrogéologique des terrains crétacés du Bas Vivarais. CERGH MONTPELLIER

DI LUCA C., 1974 : Carte hydrogéologique de la région des Garrigues à 1/200 000<sup>e</sup>. Document établi par le Centre pour l'Enseignement et la Recherche en Géosciences et Applications (CERGA)

BOISSIN J.P., 1975 : Atlas hydrogéologique du Languedoc-Roussillon-Cévennes et Bas-Vivarais, et de la vallée du Rhône entre PONT-SAINT-ESPRIT et LA VOULTE. Echelle 1/200 000<sup>e</sup>. Feuille n° 1N, CERGH MONTPELLIER

JOSEPH C., 1978 : Rapport géologique sur les possibilités de mise en place de périmètres de protection du captage d'eau de la commune de LAVAL-SAINT-ROMAN (Gard). Rapport du 17 mars 1978, 5 p., 3 fig.

TSCHANZ X., 2002 : Commune de LAVAL-SAINT-ROMAN. Rapport hydrogéologique pour le captage de CANNAUX. Définition des périmètres de protection en vue de l'autorisation d'exploiter. Rapport du 12 juillet 2002, 10 p., 4 fig. en annexe

ADEQUAT S.A., 2002 : Commune de LAVAL-SAINT-ROMAN. Dossier de demande de DUP relatif à la définition des périmètres de protection du captage de CANNAUX alimentant en eau potable la commune de LAVAL-SAINT-ROMAN (Gard). Rapport du 20 novembre 2002 (109 p., doc. incomplet)

CEREG Ingénierie, 2014 : Schéma directeur d'AEP. Mairie de LAVAL-SAINT-ROMAN. Compte-rendu de réunion n°1. Réunion de lancement. Régularisation de la source des CANNAUX. Dossier de demande de DUP et visite des ouvrages. (5 p.)

Cartes topographiques IGN à 1/25 000<sup>e</sup> : 2939 ouest VLLON-PONT-D'ARC et 2940 OT BAGNOLS-SUR-CÈZE

Carte géologique à 1/50 000<sup>e</sup> du BRGM : feuille de BOURG-SAINT-ANDÉOL n°889.

### **\* les extraits de plans :**

- extraits de plans cadastraux fournis par la Mairie aux échelles du 1/1 000<sup>e</sup> et du 1/2 500<sup>e</sup>

### **\* les résultats des analyses d'eau :**

- ARS (Agence Régionale de Santé, Délégation Territoriale du Gard) : Bilan des analyses d'eau pour les années 2007 à 2009 et 2010 à 2012 relatives à la bactériologie, à la dureté, aux concentrations en nitrates, en fluor et en pesticides ;

### **\* Analyse récente de première adduction :**

- demandée par la mairie de LAVAL-SAINT-ROMAN en liaison avec l'ARS du Gard, réalisée par le CARSO - Laboratoire Santé Environnement Hygiène de LYON, laboratoire agréé pour les analyses d'eaux par le Ministère de la Santé. Le prélèvement effectué sur eau brute le 22 octobre 2014 a fait l'objet d'une analyse de type PAK02 et de mesures concernant le contrôle de la radioactivité.

### 3 - LOCALISATION GÉOGRAPHIQUE ET CONTEXTE GÉOLOGIQUE

#### 3.1 - Situation géographique et cadastrale

La commune de LAVAL-SAINT-ROMAN se situe à l'extrémité nord-est du département du Gard, entre les masses calcaires du Barrémien du Bois de Laval qui s'étendent au nord du village jusque dans le département de l'Ardèche et les formations calcaires et marneuses du Lutétien et de l'Oligocène du bassin d'ISSIRAC au sud.

Ces dernières reposent sur les marnes aptiennes au contact desquelles apparaissent de rares sources.

La commune de LAVAL-SAINT-ROMAN est traversée par la route départementale D 901 qui relie PONT-SAINT-ESPRIT à BARJAC. À l'ouest du village, la RD 174 rejoint ORGNAC-L'AVEN (**Figure 1A**). Le village d'ISSIRAC se trouve à 2 500 m au sud du captage de CANNAUX, en limite de bassin versant superficiel de l'Ardèche au nord et de la Cèze au sud.



Figure 1A

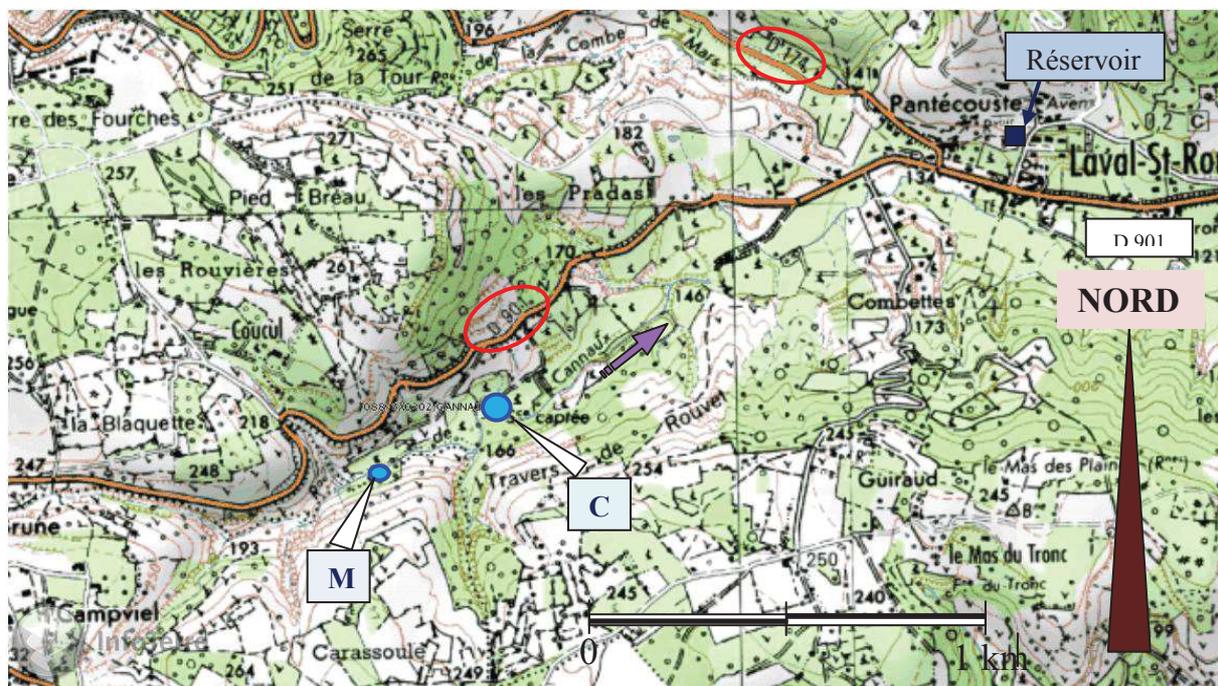


Figure 1B - Extrait de carte IGN, échelle ramenée au 1/20 000<sup>e</sup>

- M Source du MOULIN d'ISSIRAC
- C Captage de CANNAUX

L'image satellite reproduite en *Annexe 1* montre la localisation du **captage de CANNAUX** en fond de vallée du ruisseau du même nom, au sud de la route D 901. Elle indique l'absence d'habitations dans ce secteur où c'est la végétation de garrigue qui l'emporte largement sur les cultures.

Entre 300 et 350 m en amont du captage de CANNAUX, on note la présence d'un ancien moulin qui est encore raccordé à une source située 50 à 75 m plus en amont mais que nous n'avons pas localisée. L'eau de **la source du MOULIN d'ISSIRAC** transite par un bassin cimenté puis rejoint le ruisseau de Cannaux en aval du bâtiment en ruines (*Figure 1B*). Elle participe pour partie à la réalimentation de la nappe contenue dans les éboulis et les alluvions rassemblés au fond du ruisseau de Cannaux.

**Le captage de CANNAUX** comprend une galerie-drainante réalisée suite à un tout premier rapport du géologue P. MARCELLIN en date du 27 mai 1957 et suivant les directives du projet établi à cette époque par le Génie Rural de NÎMES. Son exécution a été perturbée par les pluies torrentielles du 30 septembre et du 4 octobre 1958 allant jusqu'à obstruer la tranchée en cours.

Ce captage, encore appelé "source du ruisseau de Cannaux" situé au nord du lieu-dit "Le Travers de Rouvet" est répertorié dans la banque des données du sous-sol du BRGM sous le n° **889.6X. 202**.

**Ses coordonnées géographiques** en Lambert 93, sont les suivantes :

- **captage de CANNAUX**            **X = 771,750**            **Y = 3 223,740**            **Z # 160 m NGF**  
(Nivellement Général de la France)

**Du point de vue cadastral**, le captage est localisé sur la parcelle n°20 de la section AE appartenant à la commune de LAVAL-SAINT-ROMAN (au sud-est du ruisseau). On y accède par un chemin agricole. Cette parcelle occupe en totalité la boucle du méandre formé par le ruisseau de Cannaux, comme présenté sur l'extrait du plan cadastral à 1/2 000<sup>e</sup> reproduit en *Annexe 2*.

Le secteur qui a été prédéfini en Périmètre de Protection Immédiate (PPI) et partiellement déblayé de la végétation arbustive n'est pas encore clôturé. Il englobe le regard de visite en amont, la galerie de captage et les bassins de décantation et de prise inclus dans un bâtiment qui est fermé par une porte métallique en secteur aval.

### **3.2 - Contexte géologique et caractéristiques hydrogéologiques**

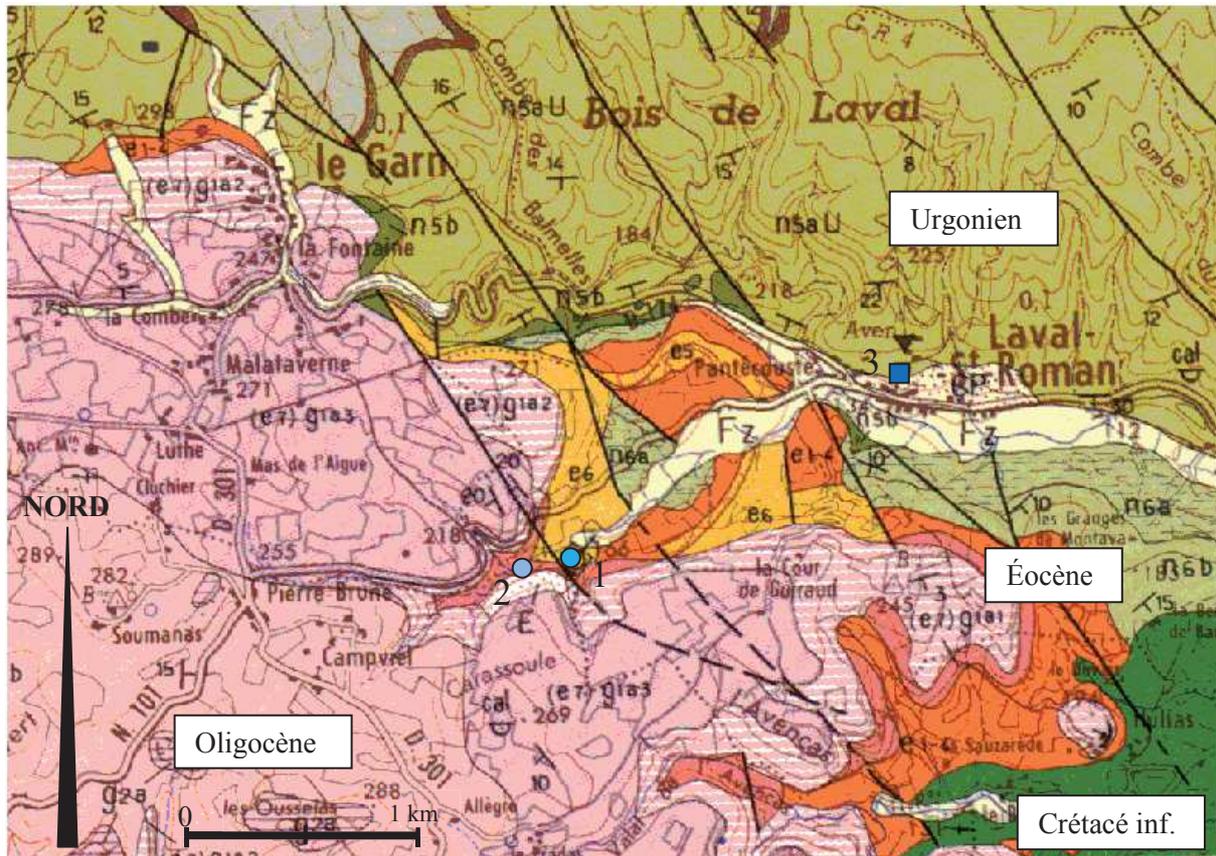
Le vaste synclinal aux matériaux calcaires à faciès urgonien d'ISSIRAC se trouve sous couverture des formations tertiaires de l'Oligocène (*Figure 2*).

Dans le secteur incisé par le ruisseau de Cannaux qui correspond à la bordure nord de ce synclinal, on trouve des formations argileuses, marneuses et calcaires de différents étages du Tertiaire discordantes sur les séries marneuses et calcaires du Crétacé inférieur.

Plus vers la partie centrale du synclinal on observe de vastes dépressions appelées « Cros » qui correspondent soit à des effondrements de vastes voûtes, soit à des soutirages au moment des dépôts ou quelques milliers d'années après : les Cros de Sauvan et de Valaplane en font partie. Le plus spectaculaire de ces soutirages est le Cros d'Arène dont l'ouverture circulaire présente un diamètre de 3 à 400 m pour une profondeur de l'ordre de 50 m.

En surface, le karst urgonien est marqué par des figures caractéristiques des lapiaz et par la présence de cavités (dolines et avens), dont rares sont celles qui atteignent la zone noyée de l'aquifère. Le niveau de base s'y trouve à trop grande profondeur entre le niveau de l'eau de l'Ardèche autour de 55 à 60 m NGF au nord et celui de la Cèze au sud où il est compris entre 80 et 90 m NGF.

Les émergences et sources issues de ces calcaires cristallins du Barrémien (calcaires à Rudistes) sont pourtant nombreuses tant en rive droite de l'Ardèche en secteur nord qu'en rive gauche de la Cèze en secteur sud.



Carte géologique du BRGM, feuille de BOURG-SAINT-ANDÉOL, n°889

- 1 Captage de CANNAUX      ● 2 Source du MOULIN d'ISSIRAC      ■ 3 Réservoir de 220 m<sup>3</sup>

Figure 2 - Extrait de la carte géologique

Comme le montre assez bien la localisation de la source du MOULIN d'ISSIRAC sur l'extrait de carte géologique de la **Figure 2**, il ne s'y trouve pas de contact ou liaison avec les calcaires récifaux urgoniens. L'origine de la source est associée aux infiltrations superficielles au sein des séries carbonatées de l'Oligocène (calcaires marneux et lacustres du Ludien e7-g1a), les formations plus marneuses de l'Éocène (marnes rouges du Bartonien e6 et du Paléocène e<sup>1-4</sup>) faisant écran à des circulations plus profondes.

**Le captage communal de CANNAUX** sollicite par galerie et drain ce qui pouvait être une source (ou résurgence) contenue dans les colluvions caillouteuses et alluvions du ruisseau notées E et Fz. Cette nappe très superficielle est alimentée par les suintements locaux souvent masqués et surtout par la perte ou infiltration de l'eau en provenance de la source pérenne du MOULIN d'ISSIRAC.

**La source du MOULIN d'ISSIRAC** n'est pas distinctement repérée sur la carte IGN ni sur le plan cadastral. Elle se trouve à 300 m environ en amont du captage, en rive droite du ruisseau de Cannaux. Elle émerge à 7 ou 8 m au-dessus du talweg, probablement sur la parcelle n°77 de la section AD de la commune d'ISSIRAC. Le moulin ruiné à quelques dizaines de mètres en aval du bassin cimenté se situe à l'extrémité est de la parcelle n°78. On peut encore apercevoir sur le sol la trace de rotation d'une meule au dessus de deux voûtes visibles au travers de la végétation particulièrement dense.

Un tuyau en polyéthylène noir en Ø 20 à 25 mm amène l'eau de cette source jusqu'au moulin et s'y déverse. Les mesures in-situ de la conductivité de 505 µS/cm et de la température de l'eau de 13.0°C sont comparables à celles contrôlées dans le bassin de décantation et de prise du captage de la commune de LAVAL-SAINT-ROMAN.

## 4 - CARACTÉRISTIQUES DU CAPTAGE DE CANNAUX

### 4.1 - Caractéristiques du captage

Ce captage comprend une **galerie drainante** de 22,3+11 m de long et de 1 m de large orientée d'abord vers le nord-ouest puis coudée vers le sud-ouest (**Figure 3**). L'eau est drainée à partir de barbacanes situées à la base de blocs calcaires formant les parois (**Photo 1**). Elle aboutit par gravité dans un bassin de décantation A (L = 1 m, l = 0.95 m) puis transite en surverse par un bassin de prise B (L = 2 m). En secteur aval, la prise d'eau du captage de CANNAUX est incluse dans un bâti cimenté fermé à clé par une porte métallique avec un seuil bétonné de 0.45 m de haut censé les protéger ce bâti lors des fortes crues du ruisseau de Cannaux.

In Document ADEQUAT DUP Laval-St-Roman du 20 décembre 2002, page 33/109

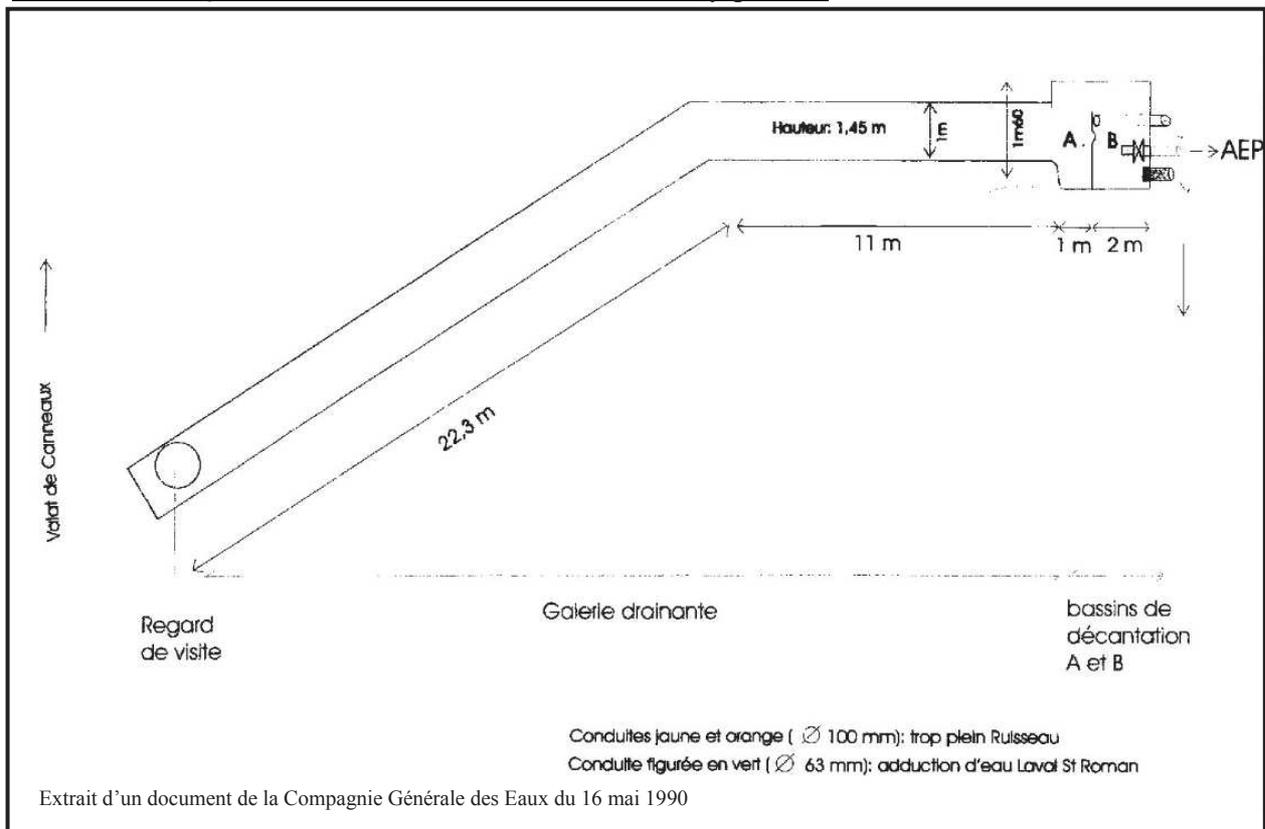
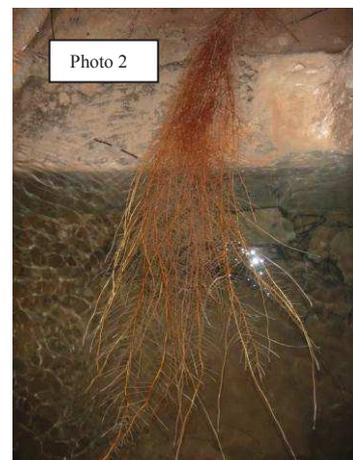
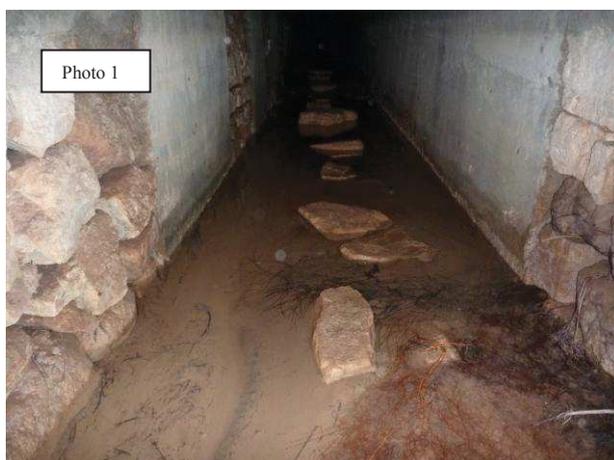


Figure 3 - Représentation schématique du captage de CANNAUX



En secteur amont on accède directement à la galerie par un regard de visite protégé par un capot en fonte doté d'une fermeture standard (par clé triangulaire) et pourvu d'une cheminée d'aération. Cette structure bétonnée de 1.20 m de côté dépasse le TN (terrain naturel) de 0.75 m. La section du puits d'accès à la galerie est carrée. Il est muni sur l'une des parois de 6 barreaux de fer servant d'échelle.

Sur la **Photo 2** jointe ci-avant, on observe de grandes "queues de renard" indicatives de la présence d'arbres et d'arbustes au-dessus de la galerie. Des vases très fines de couleur brun clair se sont accumulées à la fois sur le radier et en fond des deux bassins de décantation et de prise. Elles indiquent l'importance de la turbidité de l'eau en périodes de crues du cours d'eau voisin et confirment, en l'absence de filtration, la sensibilité de ce captage aux pollutions d'origine superficielles arrivant du ruisseau depuis le secteur amont de la galerie (dépôts, rejets et lessivage de produits polluants).

Suivant les photos prises par M. J.M. VEAUTE (ARS30) le 15 janvier 2014, en période de hautes eaux lorsque la galerie de drainage est en charge, le niveau de l'eau s'élève à l'intérieur du captage. L'eau développe alors une forte poussée sur la porte métallique allant jusqu'à dégrader et fracturer le ciment des attaches de son cadre au niveau des gonds (**Photos 3A et 3B**). On constate que les deux trop-pleins du bassin de prise en Øint. 100 mm, l'un en façade horizontale et l'autre vertical, sous la cloison de séparation avec le bassin de décantation, ne parviennent pas à évacuer les eaux en excès lors des crues. Pour éviter l'intrusion d'insectes et de petits animaux, ces ouvertures de trop-pleins seront à couvrir d'un grillage type moustiquaire.



Photo 3A



Photo 3B



Photo 4 (du 12.09.2014)

#### 4.2 - Raccordement au réservoir, fonctionnement et équipements annexes

**Dans le bassin de prise (Photo 4)**, on note deux départs de canalisations. Celui au bas de la photo n'est plus fonctionnel, celui pourvu de la crépine en inox amène l'eau de façon gravitaire par une canalisation PVC en Ø 53x63 mm jusqu'à une pompe relais (accélérateur) située sous les dalles devant la mairie, puis jusqu'au réservoir de tête semi-enterré. Son trop-plein alimente la fontaine du village.

**Fonctionnement :** pour accroître la pression en distribution dans le village, un surpresseur a été installé dans le réservoir de 220 m<sup>3</sup>, il fonctionne en période estivale. Lors de l'été 2012, suite à l'étiage observé, le réservoir de la commune a été approvisionné par des camions citernes.

Entre le captage et le réservoir, il n'existe aucun branchement ou dérivation des eaux.

C'est dans ce réservoir qu'a été installé en 2012 un compteur volumétrique qui rend compte des volumes d'eau prélevée, traitée par injection d'eau de Javel depuis 2001 et distribuée. Selon CEREG Ingénierie, le rendement moyen du réseau est de 72% (période du 2 au 28.08.2014). Dans le cadre du Schéma Directeur (SDAEP), les fuites (22 m<sup>3</sup>/j) auraient être repérées et résorbées pour l'essentiel et la surverse (30 m<sup>3</sup>/j) supprimée. La recherche d'une nouvelle ressource en eau ou d'interconnexion avec une collectivité voisine était prévue dans le cadre de ce SDAEP.

## 5 - VULNÉRABILITÉ DU CAPTAGE ET QUALITÉ DE L'EAU

### 5.1 - Contexte environnemental et vulnérabilité du captage

L'eau produite par le **captage communal de CANNAUX** provient d'une ancienne source qui a été repérée et captée à l'origine dans le méandre du ruisseau éponyme. Le captage par tranchée drainante a également permis de solliciter l'aquifère alluvial et colluvial qui se trouve être en connexion avec les eaux superficielles de ce même ruisseau. Ce méandre est soumis à des submersions périodiques lors des crues. Il n'y a aucune couverture superficielle par des limons ou par d'autres matériaux fins et sableux qui auraient pu assurer une protection naturelle et une filtration des eaux. Il résulte de cette situation des pollutions bactériologiques relativement fréquentes. Elles sont associées à la turbidité des eaux et aux transports de fines qui sédimentent dans la galerie drainante et dans les bassins de décantation et de prise. En plus des grilles à mailles fines posées sur l'ouverture des trop-pleins existants, il faudra vérifier et améliorer la bonne évacuation des eaux et mettre en place en aval de chaque conduit un dispositif avec clapet anti-retour.

Sur le mur côté sud-est du captage, on devra en outre aménager une ouverture également grillagée afin de laisser l'air circuler et permettre l'évacuation de l'eau lors des plus fortes crues (**Photo 5**). Une canalisation en Ø 150 à 200 mm avec grille à mailles fines serait à mettre en place et à protéger au départ par le mur noir adossé au captage. Son altitude haute serait à positionner à peine un peu plus bas que le seuil bétonné de la porte en fer (**Photos 5 et 6** du 12.09.2014).

Cette nouvelle conduite de trop-plein de 20 à 25 m de long devra être située en rive droite du ruisseau. Son extrémité aval sera pourvue d'un clapet anti-retour et protégée des crues par un cube bétonné parfaitement ancré au-dessus du niveau des crues maximales du ruisseau de Cannaux.



### 5.2 - Risques de pollution de la ressource

Localement, l'environnement paraît peu agressif avec l'absence d'habitations et la présence d'une végétation de garrigue qui l'emporte largement sur les surfaces cultivées. Les pollutions anciennement citées dans les rapports précédents comme le terrain de camping, les élevages de porcs et de poulets ou la présence d'une décharge sauvage n'existent plus. La présence de la route départementale D901 en surplomb du ruisseau de Cannaux et de ses affluents en amont du captage impose que des mesures efficaces soient immédiatement prises en cas de dépôts illicites de déchets et de déversements accidentels de produits dangereux, toxiques et/ou polluants.

Il est à noter que le projet d'assainissement collectif de la commune de LAVAL-SAINT-ROMAN en cours de réalisation. Cet ouvrage à épuration par lits plantés de roseaux, devrait se situer en aval du village, très loin du captage communal.

Les ordures ménagères sont collectées et éliminées hors de la commune de LAVAL-SAINT-ROMAN dans le cadre d'une structure intercommunale.

### 5.3 - Qualité de l'eau

**Résultats et bilans de l'ARS 30** (Agence Régionale de Santé du Languedoc Roussillon, Délégation Territoriale du Gard) : les résultats des analyses physico-chimiques sont complets et disponibles auprès de l'ARS 30 pour la période allant de mai 1996 à août 2014 et ultérieurement. D'autres résultats sont rassemblés sous forme plus synthétique avec un bilan pour les années 2007 à 2009 et 2010 à 2012.

Ils indiquent pour les années 2007 à 2009 une eau de bonne qualité pour les paramètres recherchés. Dans le détail, sur 15 mesures effectuées, le pourcentage de qualité bactériologique des eaux traitées et distribuées est de 93.3%. L'eau est dure et calcaire, avec une minéralisation moyenne de 23.7°F. On constate de faibles concentrations en nitrates (moyenne de 4.1 mg/l), l'absence de pesticides et une faible turbidité (moyenne à 0.3 NFU).

Pour les années 2010 à 2012, sur 21 valeurs mesurées, le pourcentage de bonne qualité des eaux traitées et distribuées n'est que de 85.7%. On note la présence de germes témoins de contamination fécale (jusqu'à 30 GTFC/100 ml). L'eau est toujours dure et calcaire (minéralisation moyenne de 25.7°F), avec de faibles concentrations en nitrates (3.8 mg/l) et l'absence de pesticides.

**Analyse dite de "Première Adduction de type PAK02"**: les résultats complets de cette analyse réalisée par CARSO (Laboratoire Santé Environnement Hygiène de Lyon agréé par le Ministère chargé de la Santé) sont présentés en **Annexe 4**. L'analyse effectuée sur eau brute (non traitée) prélevée le 22 octobre 2014 a fait l'objet d'une analyse et mesures concernant la radioactivité. La présence d'Escherichia coli et d'Entérocoques (streptocoques fécaux) justifient le traitement de désinfection avant distribution.

La minéralisation de l'eau indique sa nature bicarbonatée calcique. La température de l'eau était de 14.6°C, sa conductivité à 459 µS/cm et son pH était à 7.5 Unités pH.

**NOTA** : nos mesures sur le terrain en date du 12 sept. 2014 étaient à 15.2 °C et 490 µS/cm, soit 2.2°C de plus qu'à la source du Moulin d'ISSIRAC.

Pour l'analyse complète, on observe encore l'absence de radioactivité : activités  $\alpha$ ,  $\beta$ , tritium et DTI (Dose Totale Indicative), un TAC de 23.1°F, un TH de 25.4°F caractérisant une eau dure.

Les cations principaux sont le calcium : 93.9 mg/l et le magnésium : 4.7 mg/l, alors que les anions en mg/l sont de 282 pour les bicarbonates et de 14.8 pour les sulfates, les nitrates se situant à 3.0 mg/l.

Les autres éléments analysés : métaux, solvants, hydrocarbures et pesticides (analyses non reproduites en annexe\*) étaient tous absents. Le laboratoire a conclu que **cette eau était conforme aux limites de qualité** fixées par la réglementation en vigueur pour les paramètres analysés et pour les eaux brutes.

\*Composés Organiques Volatils (COV), solvants organohalogénés, Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP) et Pesticides, sont inférieurs aux normes ou absents

En conclusion, il faudra veiller au maintien du bon fonctionnement du dispositif de désinfection par eau de Javel et aussi à l'amélioration préalable de la qualité de l'eau au captage.

Il faudrait également nettoyer 2 à 3 fois par an et à la suite des crues le captage de CANNAUX à son origine (à partir du regard de visite), dans la galerie drainante et les bassins de décantation et de prise.

Cet entretien consistera à :

- enlever les racines et radicelles arrivant par les parois,
- nettoyer et extraire les fins éléments sableux et limoneux,
- améliorer l'évacuation des eaux en excès par les 2 trop-pleins existants et par celui préconisé cité en 5.1. Ils seront munis de grillages fins pare-insectes et de clapets anti-retour,
- réparer les attaches de la porte en fer.

#### **Traitement de l'eau :**

Avant distribution, l'eau est désinfectée dans le réservoir de tête par un dispositif de javellisation automatique avec une pompe doseuse asservie au débit entrant. Lors de la réunion de lancement du SDAEP de janvier 2014 il était proposé d'améliorer le dispositif de traitement et de prendre des mesures adaptées pour pérenniser son fonctionnement. Nous recommandons qu'une attention particulière soit portée à ce traitement lors des hautes eaux et des crues du ruisseau de Cannaux.

## **6 - PÉRIMÈTRES DE PROTECTION du CAPTAGE de CANNAUX**

Dans le rapport de l'Hydrogéologue agréé X. TSCHANZ du 12 juillet 2002, reproduit par ADEQUAT dans le dossier de demande de déclaration d'utilité publique (DUP), les limites des périmètres de protections immédiate (PPI) et rapprochée (PPR) du **captage de CANNAUX** ont été définies en tenant compte des activités et installations à risques existantes à ce moment-là. Nous reprendrons l'extension cartographique du PPI qui avait été définie, mais nous réduirons celle du PPR en aval du captage.

On remarque en particulier un abandon de certaines activités agricoles et des dépôts sauvages et donc une amélioration sensible de l'environnement en amont hydraulique du captage. Ce sont autant de facteurs plus favorables à la protection à la fois des eaux de surface et des eaux souterraines qui sont en grande partie en relation entre elles et captées via la galerie drainante.

### **6.1 - Périmètre de Protection Immédiate (PPI)**

Le PPI du **captage de CANNAUX** coïncide avec les limites de **la parcelle n°20 de la section AE au lieu-dit LE TRAVERS DE ROUVET**, propriété de la commune de LAVAL-SAINT-ROMAN est matérialisée sur l'extrait de plan cadastral à 1/3 500<sup>e</sup> en **Annexe 2**.

Elle s'étend sur environ 2 500 m<sup>2</sup> en rive droite et sur la totalité du méandre du ruisseau de Cannaux.

Depuis l'abandon de la vigne plantée en ce lieu, les broussailles (*bartas*), arbustes et arbres se sont développés. Ils ont été récemment coupés pour certains. Ces coupes devront être totales afin d'éviter la pénétration de leurs racines dans la galerie drainante.

Côté amont de la galerie, se trouve le regard de visite fermé par un capot en fonte standard. Côté aval, incluant le bassin de décantation et le bassin de prise avec ses deux trop-pleins en Ø 100 mm, le bâti est surmonté d'une dalle et fermé à clé par une porte métallique inaccessible lors des crues.

Les attaches des gonds de la porte en fer seront réparées et consolidées.

En la situant en retrait de 2 m par rapport au lit mineur du ruisseau, une clôture solide et avec un grillage à mailles larges, devra être mise en place selon le contour de la parcelle n°20, englobant le regard de visite en amont de la galerie et le bâti du captage en aval.

Au chapitre 5.1 nous avons demandé de vérifier et de remettre en fonction les deux trop-pleins en les équipant à leur extrémité aval d'un clapet anti-retour. Nous avons proposé de réaliser à quelques cm sous le seuil bétonné de la porte une conduite en Ø 150 à 200 mm qui évacuerait les eaux lors des crues jusqu'à 20/25 m en aval rive droite du ruisseau. Son extrémité aval serait munie d'un clapet anti-retour et protégée dans un cube bétonné bien ancré au dessus du niveau des crues maximales.

Au chapitre 5.3 nous rappelons également qu'il faudra nettoyer 2 à 3 fois/an et dans la suite des crues le puits de visite, la galerie drainante et les bassins de décantation et de prise, enlever les "queues de renard", évacuer les fins éléments sableux et limoneux, améliorer l'évacuation des eaux en excès par les deux trop-pleins existants et le nouveau "à créer", à munir de grillages fins et de clapets anti-retour.

L'intérieur et les abords de la partie clôturée du PPI seront maintenus propres, régulièrement débroussaillés et dessouchés, tous les arbres et arbustes seront coupés et déracinés sans porter atteinte à l'ouvrage, sans aires où les eaux de surface puissent stagner ou directement s'infiltrer.

L'usage des pesticides dont les herbicides y sera interdit.

Tous dépôts, installations ou activités autres que ceux strictement nécessaires à l'exploitation et à l'entretien du captage de CANNAUX seront interdits.

## 6.2 - Périmètre de Protection Rapprochée (PPR)

**Le captage de CANNAUX** se trouve dans un secteur très à l'écart des habitations, dans un environnement naturel avec une végétation de garrigue dominante sur les versants et avec des cultures d'arbres fruitiers qui occupent le fond de la vallée de Cannaux.

Compte-tenu de l'origine des eaux superficielle ou peu profonde, associée à une ou plusieurs sources issues des terrains calcaires et des alluvions grossières en fond de vallée les risques de contamination bactériologique seront ici plus élevés qu'ailleurs, ce **qui imposera le maintien de la désinfection dans le réservoir de tête du réseau communal.**

Nous proposons de **retenir en Périmètre de Protection Rapprochée (PPR)** l'extension qui a été définie en 2002 de part et d'autre du ruisseau de Cannaux englobant en amont rd l'extrémité aval du ravin ou Valat de Laffermet et en rg la boucle du ravin qui fait limite avec la commune du GARN.

Au sud, cette extension englobe 3 parcelles de la commune d'ISSIRAC du lieu-dit Clos de Campviel. Au nord-est et au sud-est, nous situant en aval hydraulique et sans lien avec la galerie drainante, l'extension a été réduite sur 6 parcelles de la commune de LAVAL-SAINT-ROMAN.

La superficie globale du PPR sera de l'ordre de 10 hectares (10 000 m<sup>2</sup>) : sur 500 m dans le sens est-ouest et sur 150 à 250 m dans le sens nord-sud. Comme précisé sur l'extrait cadastral à 1/5 000<sup>e</sup> en **Annexe 3**, elle porte sur **tout** ou partie des parcelles suivantes :

- commune d'ISSIRAC : Section AD, lieu-dit Clos de Campviel, n°**77, 78, et 79** en rive droite côté sud du ruisseau de Cannaux (incluant la, ou les sources du MOULIN d'ISSIRAC),
- commune de LAVAL-SAINT-ROMAN : au sud du ruisseau de Cannaux, lieu-dit le Travers du Rouvet incluant le captage communal, les n°**20, 21, 22 et 37**, et au nord du ruisseau de Cannaux, au lieu-dit Canneaux, d'est en ouest, les parcelles n°**288, 291, 292, 293, 294, 295, 296, 297, 298, 299, 300, 301, 302, 303, 304, 305, 306, 307, 308, 309, 310, 311, 312, 313, et 314** toutes situées entre la route départementale D 901 et le ruisseau de Cannaux.

### Prescriptions spécifiques au Périmètre de protection rapprochée

Bien que certaines des prescriptions énoncées ci-après puissent apparaître superflues ou sans objet, elles sont rappelées pour les principes à respecter en matière de protection de la ressource.

#### 1 - Maintien de la protection de surface :

- 1.1 - l'ouverture et l'extension des carrières, la réalisation de fouilles, de fossés de terrassement ou excavations de plus de 2 m de profondeur sur une superficie supérieure à 100 m<sup>2</sup> seront interdites,
- 1.2 - les remblais seront effectués avec des matériaux issus du site ou exempts de produits susceptibles de porter atteinte à la qualité des eaux. Ils seront réalisés de manière à restaurer la protection de la nappe captée contre les infiltrations d'eaux superficielles,
- 1.3 - lors des opérations de curage des fossés ou cours d'eau, la couche imperméable superficielle sera préservée afin d'éviter l'infiltration d'eaux de surface polluées dans le sous-sol,
- 1.4 - les puits, sources ou forages autres que ceux nécessaires au renforcement de l'AEP de la commune de LAVAL-SAINT-ROMAN seront interdits, ceux existants seront répertoriés et sécurisés.

#### 2 - Occupation du sol, eaux résiduaires, inhumations :

*pour l'instant sans objet, on interdira :*

- 2.1 - toutes constructions induisant la production d'eaux usées, sauf extension de logements existants, hormis la construction d'annexes non habitables associées à ces logements (garages, remises, ..). Les systèmes d'assainissement non collectif des habitations existantes seront vérifiés et mis aux normes,
- 2.2 - la mise en place de systèmes de collecte ou de traitement d'eaux résiduaires, quelle qu'en soit la nature, l'épandage ou le rejet desdites eaux sur le sol ou dans le sous-sol,

- 2.3 - la mise en place d'habitations légères et de loisirs, l'établissement d'aires destinées aux gens du voyage, le camping et le stationnement de caravanes,
- 2.4 - la création et l'extension de cimetières, les inhumations en terrain privé et les enfouissements de cadavres d'animaux.

### 3 - Activités et installations à caractère industriel ou artisanal seront interdites les activités et installations suivantes :

- 3.1 - les aires de récupération, de démontage, de recyclage de véhicules à moteur ou de matériel d'origine industrielle,
- 3.2 - les centres de traitement ou de transit des ordures ménagères,
- 3.3 - les stockages ou les dépôts de tous produits susceptibles d'altérer la qualité bactériologique ou chimique des eaux, notamment les hydrocarbures et autres produits chimiques, les ordures ménagères, les immondices, les détritiques, les carcasses de voitures, les fumiers, les engrais, ..., ainsi que les dépôts de matières réputées inertes, tels les gravats de démolition, les encombrants, etc..., vue l'impossibilité d'en contrôler la nature,
- 3.4 - toutes constructions nouvelles produisant des eaux résiduaires non assimilables au type domestique et relevant ou non de la réglementation sur les Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE),
- 3.5 - l'implantation de canalisations souterraines transportant des hydrocarbures liquides, des eaux usées de toutes natures, qu'elles soient brutes ou épurées, et tout autre produit susceptible de nuire à la qualité des eaux souterraines.

### 4 - Activités agricoles

- 4.1 - l'utilisation de produits phytosanitaires (pesticides) sera interdite, celle de composés azotés (fertilisants, engrais chimiques, effluents d'élevage définis dans l'arrêté ministériel du 22 novembre 1993) se fera dans les conditions mentionnées dans le Code des bonnes pratiques agricoles,
- 4.2 - l'épandage et le stockage "en bout de champ" des boues issues de stations d'épuration et des matières de vidange **seront interdits**,
- 4.4 - le parcage d'animaux **sera également interdit** (*le pacage des animaux sera limité en nombre à la capacité de les nourrir sur le terrain, sans apport extérieur de nourriture*).

### 5 - Transports routiers

Des panneaux inamovibles de part et d'autre du PPR placés en bordure de la RD 901 signaleront la présence d'un captage public d'eau destinée à la consommation humaine (EDCH).

Le passage des véhicules, engins et citernes transportant des matières liquides (hydrocarbures et autres produits chimiques, lisiers et produits de traitement des cultures) susceptibles de polluer les eaux souterraines et superficielles **sera strictement réglementé** entre le chemin d'accès au captage de CANNAUX et le hameau de Pierre Brune sur le GARN.

La pose de barrières anti-renversement de véhicules devra être prévue.

D'une manière générale, **on réglementera** dans l'emprise définie par le PPR toute activité ou tous faits pouvant porter atteinte à la qualité des eaux souterraines ou des eaux superficielles.

#### 6.3 - Périmètre de Protection Eloignée (PPE)

Reprenant la dernière des prescriptions relative aux transports routiers des liquides polluants au sein du PPR du captage de CANNAUX, sur 1 800 m selon la route D 901, nous proposons **d'établir un plan d'alerte et d'intervention "étendu"** à l'initiative de la commune de LAVAL-SAINT-ROMAN et en relation avec les communes du GARN et d'ISSIRAC, en liaison avec les services départementaux.

**Ce PPE devrait englober la totalité du BV du ruisseau situé en amont du captage de CANNAUX.**

Son extension sur 2 km<sup>2</sup> environ telle que présentée sur l'extrait de carte IGN en **Annexe 5**, portera à plus de 75% de la superficie sur les communes du GARN et d'ISSIRAC et, pour 25% côté est, sur la commune de LAVAL-SAINT-ROMAN en secteur aval du PPE. Dans ces 3 communes, il faudra faire strictement respecter les réglementations en vigueur en matière de protection de l'Environnement tant pour les activités agricoles ou d'élevage, que dépôts, rejets illicites et autres nuisances pouvant être à l'origine de la pollution des eaux superficielles et souterraines.

## **9 - CONCLUSIONS ET AVIS DE L'HYDROGEOLOGUE AGREE**

**Le captage de CANNAUX** représente la seule source d'approvisionnement en eau de la commune de LAVAL-SAINT-ROMAN. La galerie drainante implantée et réalisée à la fin des années 1950 sollicite à la fois les eaux souterraines contenues dans les calcaires du Ludien (Eocène terminal) et celles contenues dans les alluvions et colluvions du ruisseau de Cannaux. Le substratum est représenté par des marnes imperméables, ce qui occasionnait l'apparition d'une source dans le secteur amont du méandre de la parcelle n°20, section AF, alors cultivée en vignes.

Compte tenu de l'ensemble des observations précédentes et de celles assez unanimes des géologues et hydrogéologues agréés et Bureaux d'Etudes qui ont donné leur avis sur ce captage, il conviendrait de procéder à l'identification d'une autre ressource mieux protégée du point de vue qualitatif et plus sûre du point de vue quantitatif. En effet, les calcaires fissurés et les alluvions peu épaisses et mal protégées en surface ne peuvent pas assurer une bonne protection de la galerie et de l'eau qui y aboutit au travers de ses parois. Les contaminations et pollutions bactériologiques sont fréquentes, nécessitant de garantir le bon fonctionnement du dispositif de désinfection. De plus, en été, lors de périodes d'étiages sévères dont celle de 2012, il a fallu faire appel à des camions citernes amenant l'eau au réservoir pour assurer la continuité de la desserte en eau destinée à la consommation humaine.

Les apports au captage de Cannaux dépendent pour une partie non chiffrée en débit et en pourcentage, des infiltrations d'eau d'une ou plusieurs sources (?) dites du MOULIN d'ISSIRAC, localisées à 350 ou 400 m en amont du captage sur une parcelle privée de la commune voisine d'ISSIRAC. L'eau de cette source transite par un bassin cimentée à 50 m du moulin en ruine et s'évacue de façon pérenne dans le ruisseau de Cannaux en rd et en contrebas. Une localisation précise, des mesures périodiques et un suivi du débit avec une analyse dite de "Première Adduction" pourraient paraître opportuns. Il faudrait en premier lieu obtenir l'accord du propriétaire avant de procéder à ces investigations. Dans le même temps, il faudrait évaluer la possibilité technique et les coûts comparatifs d'une interconnexion avec le réseau d'un syndicat intercommunal voisin.

Concernant la fourniture d'eau destinée à la consommation humaine du village de LAVAL-SAINT-ROMAN par **le captage de CANNAUX**, nous formulons **un avis favorable sous réserve** de la mise en place des aménagements complémentaires que nous proposons, d'un nettoyage régulier des ouvrages de captage, du maintien du traitement de l'eau et de dispositions permettant de garantir une intervention rapide en cas de pollution accidentelle susceptible de survenir dans le bassin versant.

Pierre BÉRARD

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

L'Hydrogéologue agréé en matière d'Hygiène Publique, désigné par le Directeur Général de l'ARS sur proposition du Coordonnateur départemental, est mandaté par l'Administration. Le contenu de son rapport est intégralement destiné aux services de l'Etat, en tant que document préparatoire aux décisions de l'autorité administrative. Sa prestation ne peut, en aucun cas, être assimilée à une étude technique dont le pétitionnaire pourrait se prévaloir pour entreprendre.

## LOCALISATION GÉOGRAPHIQUE du captage de CANNAUX

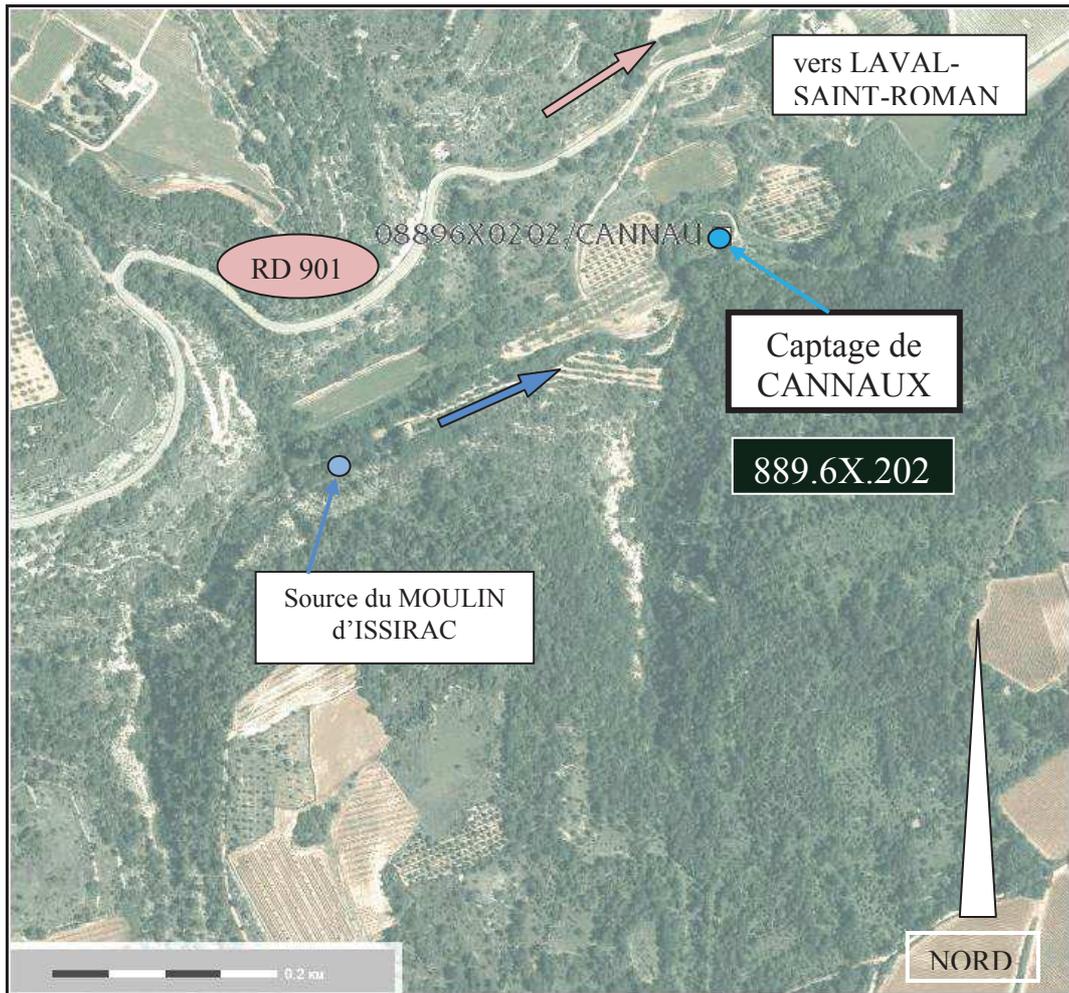
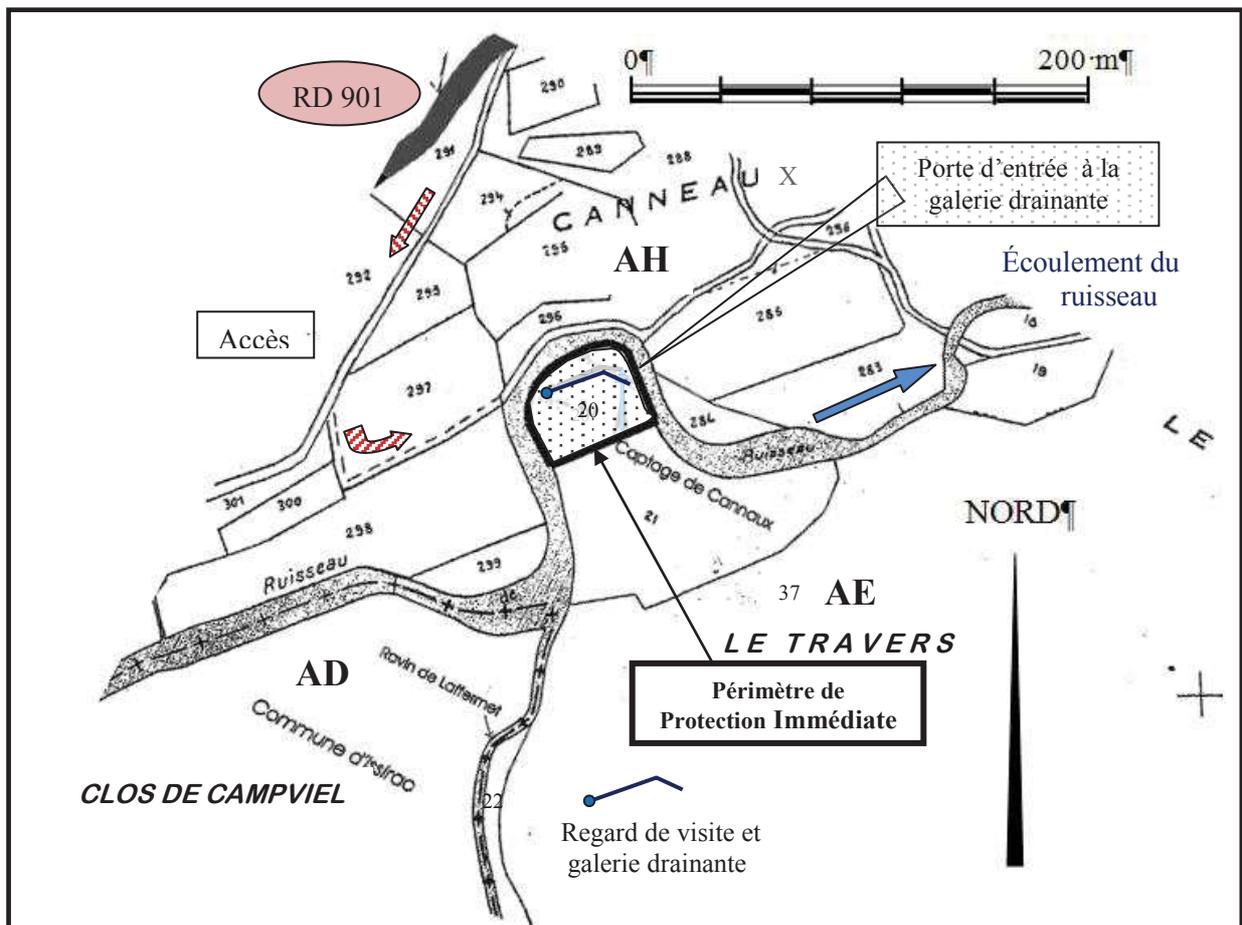


IMAGE SATELLITE au droit et en amont du captage

## PLAN de LOCALISATION du captage au sein du Périmètre de Protection Immédiate

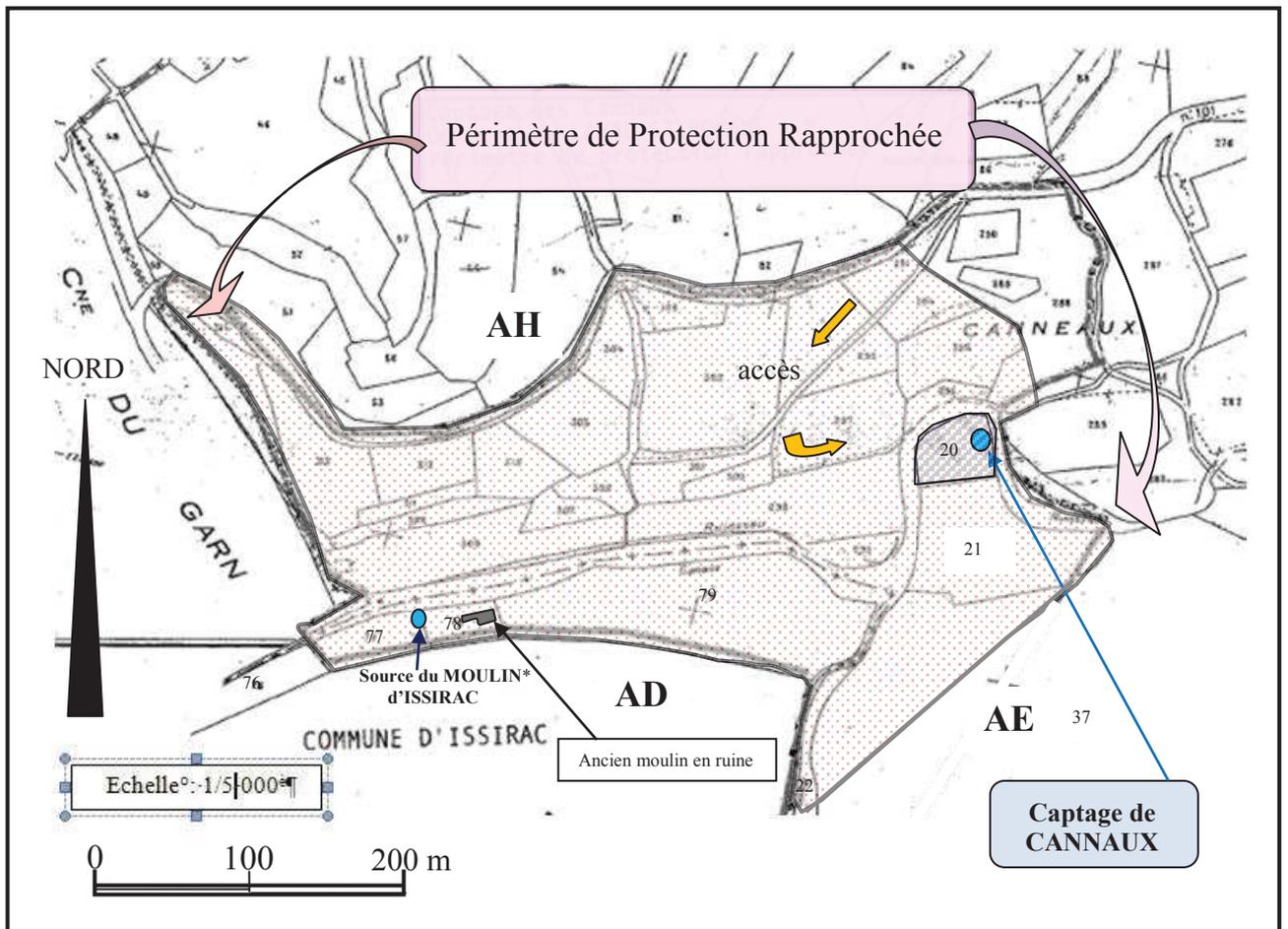
d'après un plan dressé par la Lyonnaise des Eaux France



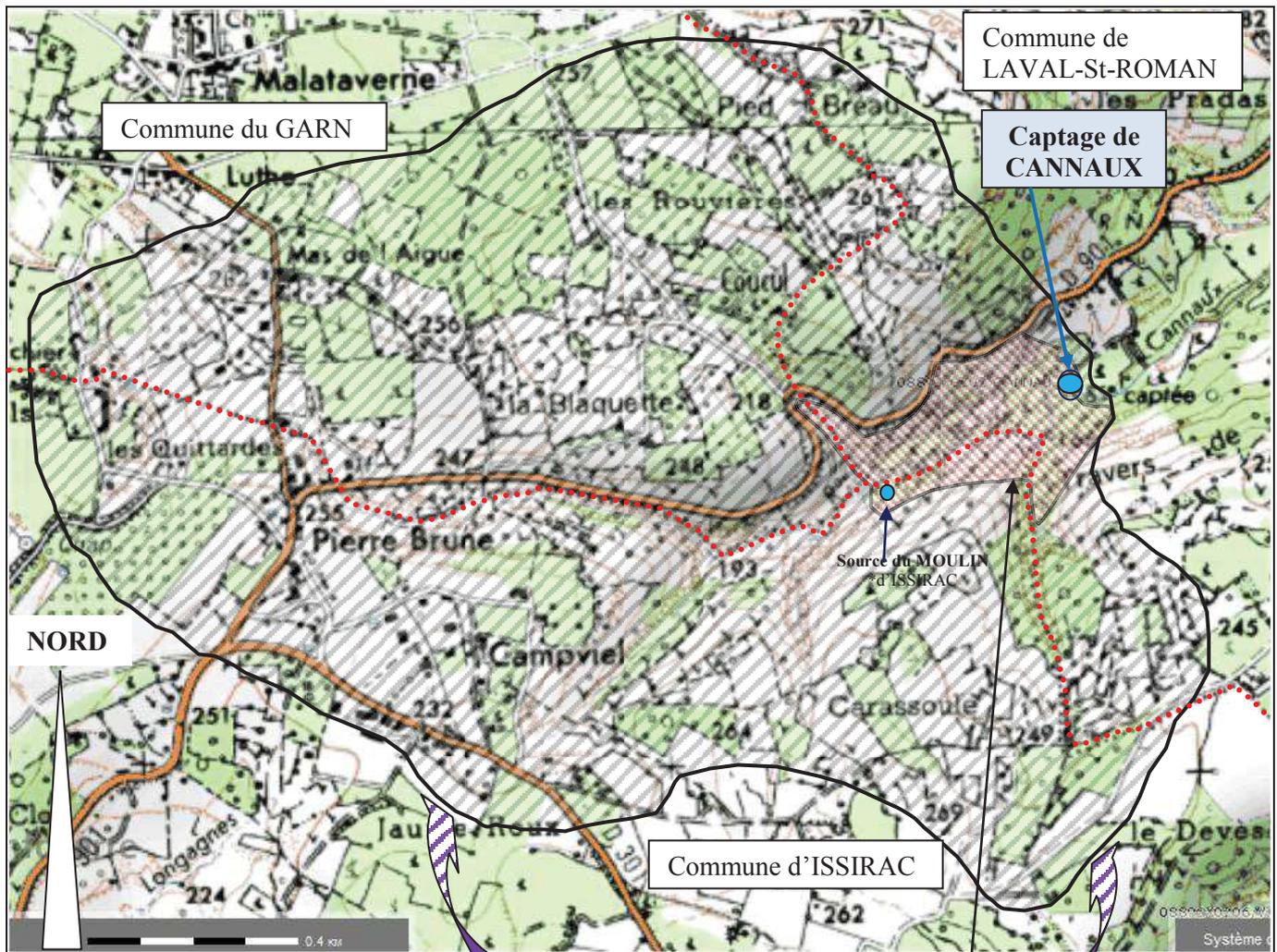
Extrait de plan cadastral à environ 1/3 500<sup>e</sup>  
Parcelles des sections AH au nord-ouest et AE au sud-est du ruisseau de Cannaux  
sur la commune de LAVAL-SAINT-ROMAN :  
**captage de CANNAUX sur la parcelle AE n°20**  
et section AD du Clos de CAMPVIEL sur la commune d'ISSIRAC au sud-ouest

## Extension du Périmètre de Protection Rapprochée sur les communes de LAVAL-SAINT-ROMAN et d'ISSIRAC

Extrait de plan cadastral à environ 1/5 000<sup>e</sup>  
Section AD, lieu-dit Clos de Campviel sur ISSIRAC au sud-ouest  
Sections AH lieu-dit CANNEAUX,  
et AE lieu-dit LE TRAVERS de ROUET sur LAVAL-SAINT-ROMAN au sud



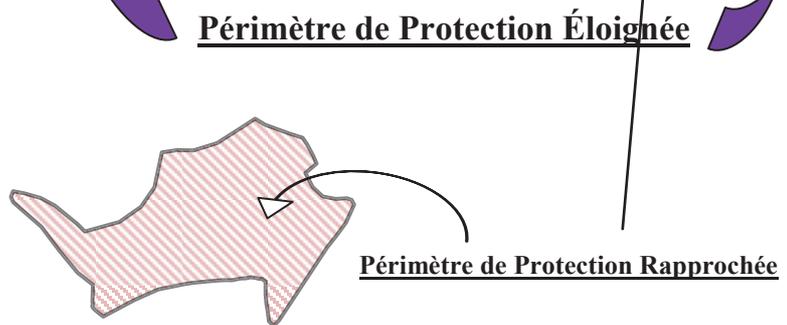
**Périmètre de Protection Éloignée  
du captage de CANNAUX**



Extrait de la carte IGN

ramenée à l'échelle de 1/14 000<sup>e</sup>

Source du MOULIN  
d'ISSIRAC  
localisation approximative



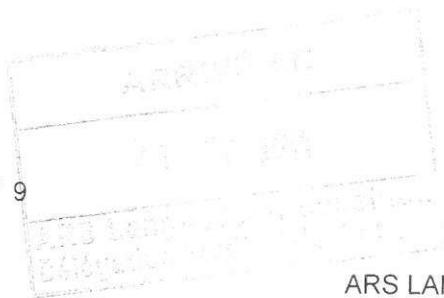
## **RESULTATS DE L'ANALYSE D'EAU**

effectuée par le **CARSO**  
*Laboratoire Santé Environnement Hygiène de Lyon*

# **Analyse dite de "Première Adduction"**

de type PAK02 en date du 22 octobre 2014  
sur eau brute de la source du captage de CANNAUX  
ANNEXES 5.1 à 5.4 (pages 4 à 8/9 non reproduites)

**incluant les résultats sur la radioactivité et la conclusion**  
**ANNEXES 5.5 et 5.6**



Rapport d'analyse Page 1 / 9  
 Edité le : 17/11/2014

ARS LANGUEDOC ROUSSILON - DT GARD

Service Santé Environnement  
 6 rue du Mail  
 30906 NIMES Cedex 2

Le rapport établi ne concerne que les échantillons soumis à l'essai. Il comporte 9 pages.  
 La reproduction de ce rapport d'analyse n'est autorisée que sous la forme de fac-similé photographique intégral.  
 L'accréditation du COFRAC atteste de la compétence des laboratoires pour les seuls essais couverts par l'accréditation, identifiés par le symbole #.  
 Les paramètres sous-traités sont identifiés par (\*).

<b>Identification dossier :</b> LSE14-116752		<b>Référence contrat :</b> LSEC14-5036	
<b>Identification échantillon :</b> LSE1410-5630-1		<b>Analyse demandée par :</b> ARS DT DU GARD	
<b>N° Analyse :</b>	00087648	<b>N° Prélèvement :</b>	00086963
<b>Nature:</b>	Eau de ressource souterraine		
<b>Lieu de Prélèvement :</b>	CAPTAGE DES CANNAUX		
<b>Localisation exacte :</b>	ENTREE RESERVOIR		
<b>Dept et commune :</b>	30 LAVAL ST ROMAIN		
<b>Type d'eau :</b>	B - EAU BRUTE SOUTERRAINE	<b>PSV :</b>	0000000290
<b>Type de visite :</b>	AU	<b>Type Analyse :</b>	PAK02
<b>Nom de l'installation :</b>	CAPTAGE DES CANNAUX	<b>Type :</b>	CAP
<b>Prélèvement :</b>	Prélevé le 22/10/2014 à 12h00 Réceptionné le 22/10/2014 à 18h40		
	Prélevé et mesuré sur le terrain par CARSO LSEHL / Préleveur CARSO-LSEHL		
	Prélèvement accrédité		
	Flaconnage CARSO-LSEHL		

Les données concernant la réception, la conservation, le traitement analytique de l'échantillon et les incertitudes de mesure sont consultables au laboratoire. Pour déclarer, ou non, la conformité à la spécification, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associée au résultat.

Date de début d'analyse le 22/10/2014 à 19h51

Paramètres analytiques	Résultats	Unités	Méthodes	Normes	Limites de qualité	Références de qualité	COFRAC
<b>Mesures sur le terrain</b>							
Température de l'eau	30PAK02	14.6	°C	Méthode à la sonde	Méthode interne M_EZ008 v2	25	#
pH sur le terrain	30PAK02	7.5	-	Electrochimie			#
Chlore libre sur le terrain	30PAK02	<0.05	mg/l Cl2	Spectrophotométrie à la DPD	NF EN ISO 7393-2		#
Chlore total sur le terrain	30PAK02	<0.05	mg/l Cl2	Spectrophotométrie à la DPD	NF EN ISO 7393-2		#
<b>Analyses microbiologiques</b>							
Microorganismes aérobies à 36°C	30PAK02	24	UFC/ml	Incorporation	NF EN ISO 6222		#
Microorganismes aérobies à 22°C	30PAK02	> 300	UFC/ml	Incorporation	NF EN ISO 6222		#
Bactéries coliformes à 36°C	30PAK02	17	UFC/100 ml	Filtration	NF EN ISO 9308-1		#

CARSO-LSEHL

Rapport d'analyse Page 2 / 9

Edité le : 17/11/2014

Identification échantillon : LSE1410-5630-1

Destinataire : ARS LANGUEDOC ROUSSILON - DT GARD

Paramètres analytiques		Résultats	Unités	Méthodes	Normes	Limites de qualité	Références de qualité	COFRAC
Escherichia coli	30PAK02	12	UFC/100 ml	Filtration	NF EN ISO 9308-1	20000		#
Entérocoques (Streptocoques fécaux)	30PAK02	17	UFC/100 ml	Filtration	NF EN ISO 7899-2	10000		#
Anaérobies sulfito-réducteurs (spores)	30PAK02	< 1	UFC/100 ml	Filtration	NF EN 26461-2			#
Salmonelles	30PAK02	Absence	/5 litres	Filtration	NF EN ISO 19250			#
<b>Analyses parasitologiques</b>								
Oocystes de Cryptosporidium	30PAK02	Absence	/100 litres	Concentration et IMC	NF T90-455			#
Kystes de Giardia	30PAK02	Absence	/100 litres	Concentration et IMC	NF T90-455			#
<b>Caractéristiques organoleptiques</b>								
Aspect de l'eau	30PAK02	0	-	Analyse qualitative				#
Odeur	30PAK02	0 Néant	-	Qualitative				#
Saveur	30PAK02	0 Néant	-	Qualitative				#
Couleur apparente (eau brute)	30PAK02	< 5	mg/l Pt	Compareurs	NF EN ISO 7887	200		#
Couleur vraie (eau filtrée)	30PAK02	< 5	mg/l Pt	Compareurs	NF EN ISO 7887	200		#
Couleur	30PAK02	0	-	Qualitative				#
Turbidité	30PAK02	0.46	NFU	Néphélométrie	NF EN ISO 7027			#
<b>Analyses physicochimiques</b>								
<b>Analyses physicochimiques de base</b>								
Phosphore total	30PAK02	<0.023	mg/l P2O5	Minéralisation et spectrophotométrie (Ganimède)	NF EN ISO 6878			#
Indice hydrocarbures (C10-C40)	30PAK02	< 0.1	mg/l	GC/FID	NF EN ISO 9377-2	1		#
Conductivité électrique brute à 20°C	30PAK02	414	µS/cm	Conductimétrie	NF EN 27888			#
Conductivité électrique brute à 25°C	30PAK02	459	µS/cm	Conductimétrie	NF EN 27888			#
TA (Titre alcalimétrique)	30PAK02	0.00	°F	Potentiométrie	NF EN 9963-1			#
TAC (Titre alcalimétrique complet)	30PAK02	23.10	°F	Potentiométrie	NF EN 9963-1			#
Matières en suspension totales	30PAK02	< 2.0	mg/l	Gravimétrie après filtration-filtre Whatman 934 AH	NF EN 872			#
TH (Titre Hydrotimétrique)	30PAK02	25.4	°F	Calcul à partir de Ca et Mg	Méthode interne M_EM144			#
Indice phénol	30PAK02	< 0.010	mg/l	Flux continu (CFA)	NF EN ISO 14402	0.10		#
Tensioactifs anioniques (indice SABM)	30PAK02	< 0.05	mg/l LS	Spectrophotométrie	NF EN 903	0.5		#
Fluorures	30PAK02	0.23	mg/l F-	Chromatographie ionique	NF EN ISO 10304-1			#
Cyanures totaux (indice cyanure)	30PAK02	< 0.010	mg/l CN-	Flux continu (CFA)	NF EN ISO 14403	0.050		#
<b>Equilibre calcocarbonique</b>								
pH à l'équilibre	30PAK02	7.38	-	Calcul	Méthode Legrand et Poirier			#
Equilibre calcocarbonique (5 classes)	30PAK02	2 à l'équilibre	-	Calcul	Méthode Legrand et Poirier			#
<b>Cations</b>								
Ammonium	30PAK02	< 0.05	mg/l NH4+	Spectrophotométrie au bleu indophénol	NF T90-015-2	4		#
Calcium dissous	30PAK02	93.9	mg/l Ca++	ICP/AES après filtration	NF EN ISO 11885			#

.../...

CARSO-LSEHL

Rapport d'analyse Page 3 / 9

Edité le : 17/11/2014

Identification échantillon : LSE1410-5630-1

Destinataire : ARS LANGUEDOC ROUSSILON - DT GARD

Paramètres analytiques		Résultats	Unités	Méthodes	Normes	Limites de qualité	Références de qualité	CO-RAC
Magnésium dissous	30PAK02	4.70	mg/l Mg <sup>++</sup>	ICP/AES après filtration	NF EN ISO 11885			#
Sodium dissous	30PAK02	2.6	mg/l Na <sup>+</sup>	ICP/AES après filtration	NF EN ISO 11885	200		#
Potassium dissous	30PAK02	0.4	mg/l K <sup>+</sup>	ICP/AES après filtration	NF EN ISO 11885			#
<b>Anions</b>								
Carbonates	30PAK02	0	mg/l CO <sub>3</sub> <sup>--</sup>	Potentiométrie	NF EN 9963-1			#
Bicarbonates	30PAK02	282.0	mg/l HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	Potentiométrie	NF EN 9963-1			#
Chlorures	30PAK02	5.5	mg/l Cl <sup>-</sup>	Chromatographie ionique	NF EN ISO 10304-1	200		#
Sulfates	30PAK02	14.8	mg/l SO <sub>4</sub> <sup>--</sup>	Chromatographie ionique	NF EN ISO 10304-1	250		#
Nitrates	30PAK02	3.0	mg/l NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	Chromatographie ionique	NF EN ISO 10304-1	100		#
Nitrites	30PAK02	< 0.02	mg/l NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	Spectrophotométrie	NF EN 26777			#
<b>Métaux</b>								
Aluminium total	30PAK02	0.012	mg/l Al	ICP/MS après acidification et décantation	ISO 17294-1 et NF EN ISO 17294-2			#
Arsenic total	30PAK02	< 0.002	mg/l As	ICP/MS après acidification et décantation	ISO 17294-1 et NF EN ISO 17294-2	0.1		#
Chrome total	30PAK02	< 0.005	mg/l Cr	ICP/MS après acidification et décantation	ISO 17294-1 et NF EN ISO 17294-2	0.050		#
Fer total	30PAK02	< 0.010	mg/l Fe	ICP/MS après acidification et décantation	ISO 17294-1 et NF EN ISO 17294-2			#
Manganèse total	30PAK02	< 0.010	mg/l Mn	ICP/MS après acidification et décantation	ISO 17294-1 et NF EN ISO 17294-2			#
Baryum total	30PAK02	0.079	mg/l Ba	ICP/MS après acidification et décantation	ISO 17294-1 et NF EN ISO 17294-2			#
Bore total	30PAK02	< 0.010	mg/l B	ICP/MS après acidification et décantation	ISO 17294-1 et NF EN ISO 17294-2			#
Antimoine total	30PAK02	< 0.001	mg/l Sb	ICP/MS après acidification et décantation	ISO 17294-1 et NF EN ISO 17294-2			#
Cadmium total	30PAK02	< 0.001	mg/l Cd	ICP/MS après acidification et décantation	ISO 17294-1 et NF EN ISO 17294-2	0.005		#
Cuivre total	30PAK02	< 0.010	mg/l Cu	ICP/MS après acidification et décantation	ISO 17294-1 et NF EN ISO 17294-2			#
Sélénium total	30PAK02	< 0.002	mg/l Se	ICP/MS après acidification et décantation	ISO 17294-1 et NF EN ISO 17294-2	0.01		#
Zinc total	30PAK02	< 0.010	mg/l Zn	ICP/MS après acidification et décantation	ISO 17294-1 et NF EN ISO 17294-2	5		#
Nickel total	30PAK02	< 0.005	mg/l Ni	ICP/MS après acidification et décantation	ISO 17294-1 et NF EN ISO 17294-2			#
Plomb total	30PAK02	< 0.002	mg/l Pb	ICP/MS après acidification et décantation	ISO 17294-1 et NF EN ISO 17294-2	0.05		#
Mercure total	30PAK02	< 0.01	µg/l Hg	Fluorescence après minéralisation bromure-bromate	Méthode interne selon NF EN ISO 17852			#
<b>COV : composés organiques volatils</b>								
<b>BTEX</b>								
Benzène	30PAK02	< 0.5	µg/l	HS/GC/MS	NF EN ISO 11423-1			#
<b>Solvants organohalogénés</b>								
1,2-dichloroéthane	30PAK02	< 0.50	µg/l	HS/GC/MS	NF EN ISO 10301			#
Chlorure de vinyle	30PAK02	< 0.50	µg/l	HS/GC/MS	NF EN ISO 10301			#
Tétrachloroéthylène	30PAK02	< 0.50	µg/l	HS/GC/MS	NF EN ISO 10301			#
Trichloroéthylène	30PAK02	< 0.50	µg/l	HS/GC/MS	NF EN ISO 10301			#

.../...

CARSO-LSEHL

Rapport d'analyse Page 4 / 9

Edité le : 17/11/2014

Identification échantillon : LSE1410-5630-1

Destinataire : ARS LANGUEDOC ROUSSILON - DT GARD

Paramètres analytiques		Résultats	Unités	Méthodes	Normes	Limites de qualité	Références de qualité	COFRAC
Somme des tri et tétrachloroéthylène 30PAK02		< 0.50	µg/l	HS/GC/MS	NF EN ISO 10301			
<b>HAP : Hydrocarbures aromatiques polycycliques</b>								
<i>HAP</i>								
Benzo (b) fluoranthène	30PAK02	< 0.010	µg/l	GC/MS après extr. SPE	Méthode M_ET083			#
Benzo (k) fluoranthène	30PAK02	< 0.010	µg/l	GC/MS après extr. SPE	Méthode M_ET083			#
Benzo (a) pyrène	30PAK02	< 0.010	µg/l	GC/MS après extr. SPE	Méthode M_ET083			#
Benzo (ghi) pérylène	30PAK02	< 0.010	µg/l	GC/MS après extr. SPE	Méthode M_ET083			#
Indéno (1,2,3 cd) pyrène	30PAK02	< 0.010	µg/l	GC/MS après extr. SPE	Méthode M_ET083			#
Fluoranthène	30PAK02	< 0.010	µg/l	GC/MS après extr. SPE	Méthode M_ET083			#
Somme des 6 HAP identifiés	30PAK02	< 0.060	µg/l	GC/MS après extr. SPE	Méthode M_ET083	1		
<b>Pesticides</b>								
<i>Total pesticides</i>								
Somme des pesticides identifiés	30PAK02	< 0.500	µg/l	Calcul		5		
<i>Pesticides azotés</i>								
Amétryne	30PAK02	< 0.050	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET109	2		#
Atrazine	30PAK02	< 0.020	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET109	2		#
Atrazine déséthyl	30PAK02	< 0.020	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET109	2		#
Cyanazine	30PAK02	< 0.020	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET109	2		#
Hexazinone	30PAK02	< 0.020	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET109	2		#
Propazine	30PAK02	< 0.020	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET109	2		#
Sebuthylazine	30PAK02	< 0.020	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET109	2		#
Simazine 2-hydroxy	30PAK02	< 0.020	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET109	2		#
Terbumeton	30PAK02	< 0.020	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET109	2		#
Terbumeton déséthyl	30PAK02	< 0.020	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET109	2		#
Terbutylazine	30PAK02	< 0.020	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET109	2		#
Terbutylazine déséthyl	30PAK02	< 0.020	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET109	2		#
Terbutylazine 2-hydroxy	30PAK02	< 0.020	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET109	2		#
Terbutryne	30PAK02	< 0.020	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET109	2		#
Simazine	30PAK02	< 0.020	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET109	2		#
Atrazine déisopropyl	30PAK02	< 0.020	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET109	2		#
Atrazine déséthyl déisopropyl	30PAK02	< 0.100	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET109	2		#
Sulcotrione	30PAK02	< 0.050	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET109	2		#
<i>Pesticides organochlorés</i>								
Aldrine	30PAK02	< 0.005	µg/l	GC/MS/MS après extraction SPE	Méthode M_ET172	2		#

.../...

Rapport d'analyse Page 1 / 2  
Edité le : 03/11/2014



ARS-LANUEDOC ROUSSILON - DT GARD  
Service Santé Environnement  
6 rue du Mail  
30906 NIMES Cedex 2

Le rapport établi ne concerne que les échantillons soumis à l'essai. Il comporte 2 pages.  
La reproduction de ce rapport d'analyse n'est autorisée que sous la forme de fac-similé photographique intégral.  
L'accréditation du COFRAC atteste de la compétence des laboratoires pour les seuls essais couverts par l'accréditation, identifiés par le symbole #.  
Les paramètres sous-traités sont identifiés par (\*).

<b>Identification dossier :</b> LSE14-116752	<b>Référence contrat :</b> LSEC14-5036
<b>Identification échantillon :</b> LSE1410-5631-1	<b>Analyse demandée par :</b> ARS DT DU GARD
<b>N° Analyse :</b> 00087649	<b>N° Prélèvement :</b> 00086963
<b>Nature:</b> Eau de ressource souterraine	
<b>Lieu de Prélèvement :</b> CAPTAGE DES CANNAUX	
<b>Localisation exacte :</b> ENTREE RESERVOIR	
<b>Dept et commune :</b> 30 LAVAL ST ROMAIN	
<b>Type d'eau :</b> B - EAU BRUTE SOUTERRAINE	<b>PSV :</b> 0000000290
<b>Type de visite :</b> AU	<b>Type Analyse :</b> RADIO
<b>Nom de l'installation :</b> CAPTAGE DES CANNAUX	<b>Type :</b> CAP
<b>Prélèvement :</b> Prélevé le 22/10/2014 à 11h59 Réceptionné le 22/10/2014 à 21h00	<b>Motif du prélèvement :</b> AU
Prélevé par CARSO LSEHL / Préleveur CARSO-LSEHL	<b>Code :</b> 000256
Prélèvement accrédité	
Flaconnage CARSO-LSEHL	

Les données concernant la réception, la conservation, le traitement analytique de l'échantillon et les incertitudes de mesure sont consultables au laboratoire. Pour déclarer, ou non, la conformité à la spécification, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associée au résultat.

Date de début d'analyse le 23/10/2014 à 09h49

Paramètres analytiques	Résultats	Unités	Méthodes	Normes	Limites de qualité	Références de qualité	COFRAC
<b>Radioactivité</b>							
Activité alpha globale	30RADIO	< 0.04	Bq/l	Compteur à gaz proportionnel	NF ISO 10704	0.1	#
activité alpha globale : incertitude (k=2)	30RADIO	-	Bq/l	Compteur à gaz proportionnel	NF ISO 10704		#
Activité bêta globale	30RADIO	< 0.05	Bq/l	Compteur à gaz proportionnel	NF ISO 10704	1	#
Activité bêta globale : incertitude (k=2)	30RADIO	-	Bq/l	Compteur à gaz proportionnel	NF ISO 10704		#
Potassium 40	30RADIO	0.013	Bq/l	Calcul			
Potassium 40 : incertitude (k=2)	30RADIO	0.001	Bq/l	Calcul			
Activité bêta globale résiduelle	30RADIO	< 0.04	Bq/l	Calcul		1	
Activité bêta globale résiduelle : incertitude (k=2)	30RADIO	-	Bq/l	Calcul			
Tritium	30RADIO	< 6	Bq/l	Scintillation liquide	NF ISO 9698	100	#

.../...

CARSO-LSEHL

Rapport d'analyse Page 2 / 2

Edité le : 03/11/2014

Identification échantillon : LSE1410-5631-1

Destinataire : ARS LANGUEDOC ROUSSILON - DT GARD

Paramètres analytiques		Résultats	Unités	Méthodes	Normes	Limites de qualité	Références de qualité	COFRAC #
Tritium : incertitude (k=2)	30RADIO	-	Bq/l	Scintillation liquide	NF ISO 9698			
Dose totale indicative	30RADIO	< 0.1	mSv/an	Interprétation			0.10	

30RADIO RADIOACTIVITE DE BASE (ARS30-2014)

Jennifer OLLIER  
Technicienne de Laboratoire

