

***Syndicat Oriental des eaux de la Montagne Noire
11600 Villalier***

**Avis hydrogéologique portant sur le captage de la source
Bayours - Commune de Pradelles-Cabardès (11)**



Dossier n° AUD024C – Janvier 2019

Martine TROCHU

Docteur en hydrogéologie
Hydrogéologue agréée en matière d'hygiène publique
pour le département de l'Aude

Sommaire

1. PREAMBULE	3
2. INFORMATIONS GENERALES SUR L’ALIMENTATION EN EAU DE LA COLLECTIVITE	3
2.1. Besoins en eau	3
2.2. Ressources disponibles	4
3. SITUATION DU CAPTAGE	4
4. CONTEXTE GEOLOGIQUE	6
4.1. 4.1. Contexte général.....	6
4.2. Contexte local	7
5. CONTEXTE HYDROGEOLOGIQUE	9
5.1. Climatologie	9
5.2. Hydrogéologie.....	9
6. LE CAPTAGE	10
7. LA DISTRIBUTION ET LE TRAITEMENT	12
8. CARACTERISTIQUES ET QUALITE DE L’EAU CAPTEE	14
8.1. Qualité bactériologique	14
8.2. Qualité physico-chimique	14
9. VULNERABILITE ET RISQUES DE POLLUTION	16
9.1. Vulnérabilité	16
9.2. Risques de pollution.....	16
10. MESURES A METTRE EN ŒUVRE POUR LA PROTECTION DE LA RESSOURCE	19
10.1. Mesures générales.....	19
10.2. Avis sur la disponibilité en eau	20
10.3. Périmètre de protection immédiate	20
10.4. Périmètre de protection rapprochée.....	21
11. CONCLUSION	25
11.1. Disponibilité en eau	25
11.2. Avis sur la protection des captages	25

Figures

Figure 1 : Localisation géographique du captage – Extrait carte IGN 1/25000	5
Figure 2 : Localisation du captage sur fond cadastral et photo-aérienne	5
Figure 3 : Schéma structural des Pyrénées et de la Montagne Noire.....	6
Figure 4 : Schéma structurel général de la Zone axiale de la Montagne Noire (d'après Demange1997).....	7
Figure 5 : Carte Géologique - source Geoportail	8
Figure 6 : photographie du captage – vue extérieure	11
Figure 7 : Plan schématique du captage de la source Bayours (source hydrogéococonsult).....	11
Figure 8 : Schéma du réseau de distribution (source Hydrogéococonsult).....	13
Figure 9 : Schéma du réseau de distribution après traitement (source Conseil Général 11).....	13
Figure 10 : Aire d'alimentation supposée de la source Bayours.....	16
Figure 11 : Environnement amont de la source - geoportail - photoaérienne	17
Figure 12 : Environnement de la source Bayours – extrait géoportail (IGN et corin land cover (vert : forêt – jaune ; prairies)).....	18
Figure 13 : Localisation du captage de la source Bayours et du périmètre de protection immédiate – Extrait plan cadastral et photoaérienne	21
Figure 14 : Périmètres de protection rapprochée du captage de la source Bayours	22

Annexes :

Annexe 1 : Tableau des prescriptions des Périmètres de protection rapprochée

1. PREAMBULE

Le syndicat Oriental des eaux de la Montagne Noire alimente en eau le hameau de Riviole Bas à partir de la source des Bayours sur la commune de Pradelles-Cabardès. Le syndicat a décidé de procéder à la régularisation administrative de l'exploitation de cette source.

Cet avis fait suite à la demande du syndicat, à la proposition de Monsieur le coordonnateur des hydrogéologues agréés et à ma désignation par l'Agence Régionale de la Santé par délégation de Monsieur le Préfet de l'Aude.

Le présent avis porte sur le captage de la source des Bayours et a pour but de fournir au Syndicat les éléments nécessaires à la protection de son captage et de la ressource en eau captée.

Il a été réalisé sur la base des documents suivants :

- carte géologique de Mazamet au 1/50 000,
- carte topographique IGN 1/25 000,
- dossier préliminaire – Hydro-Géo-Consult – Juillet 2018,

et à la suite d'une visite de terrain réalisée le 24 septembre, en compagnie de M. GROS (SOEMN) et par Mme RAUD (ARS) et de conseillers municipaux.

2. INFORMATIONS GENERALES SUR L'ALIMENTATION EN EAU DE LA COLLECTIVITE

2.1. Besoins en eau

Pour sa production en eau potable, la commune de Pradelles-Cabardès dispose de plusieurs sources. La source des Bayours permet d'alimenter le hameau de Riviole Bas et des résidences situées le long de la D112. La production d'eau est assurée par le syndicat des eaux de la Montagne Noire. La distribution est assurée en régie par la commune.

La population permanente du hameau est de 6 habitants et augmente en période estivale pour passer à 12 habitants au maximum. Une ferme est présente et compte 30 bovins.

Les volumes annuels comptabilisés sont de 1313 m³ (3,6 m³/j) en 2010 et 3339 m³ (9,1 m³/j) en 2017 avec un maximum en 2013 de 5692 m³. Entre 2012 et 2017, la production moyenne est de l'ordre 3381 m³/an sans tenir compte de 2013.

Les besoins en eau sont évalués sur la base d'une consommation de 200 l/j/hab, de 128 l/j/bovin et un rendement du réseau de 70%. Ces besoins théoriques sont évalués à 2057 m³/an et sont inférieurs aux volumes comptabilisés.

Sur la base des volumes produits et un apport en appoint vers le captage du Peyris en été, les besoins ont été estimés en moyenne à **10 m³/j (3490 m³/an)** et **11 m³/j max** par le bureau d'études. Le débit en pointe est estimé à 1,2 m³/h pour un coefficient de pointe de 2,5.

Un compteur est présent à la sortie du réservoir, aucun compteur n'est présent au niveau du captage et au niveau des habitations.

Afin de suivre l'adéquation des prélèvements avec la ressource disponible, il est nécessaire de disposer de mesures au moins trimestrielles du débit de la source, et de comptabiliser les prélèvements. Ces informations doivent être retranscrites dans un cahier de suivi.

2.2. Ressources disponibles

Aucun suivi en continu du débit des sources n'est disponible. Le débit à l'étiage est de l'ordre de 0,9 m³/h soit de l'ordre 21 m³/j. Quatre mesures ponctuelles de débit ont été effectués par le bureau d'étude. Les mesures sont répertoriées dans le tableau ci-dessous.

Date	Débit trop-plein	Conditions hydrologiques
01/10/2015	1,22 m ³ /h	Basses eaux
15/10/2015	1,18 m ³ /h	Basses eaux
18/10/2017	0,97 m ³ /h	Basses eaux
08/03/2018	36 m ³ /h	Hautes eaux

Ces données montrent que le potentiel de la ressource permet de couvrir les besoins en eau du hameau de Riviole à l'exception du débit ponctuel de pointe calculé qui semble surestimé. Le réservoir permet de pallier à la pointe pendant 2 heures.

Des mesures complémentaires devront être effectuées au moins 4 fois par an et sur plusieurs cycles hydrologiques afin de s'assurer de la pérennité de la ressource au cours du temps, une fois la réfection du captage effectuée.

3. SITUATION DU CAPTAGE

La source se situe au lieu-dit Bayours sur la commune de Pradelles-Cabardès (11). Sa localisation est reportée sur l'extrait de la carte IGN en figure 1 et sur le plan cadastral en figure 2. L'accès s'effectue en voiture par la route départementale 112 puis par un chemin forestier. Les parcelles sur lesquelles se trouvent le captage sont propriété de la commune. La parcelle (n°1256) sur laquelle se trouve le collecteur est propriété de Mme BOMAS.

La source est répertoriée en banque du sous-sol sous le numéro BSS002HYXG.

Nom	X lamb93 en m	Y lamb93 en m	X lamb2 en m	Y lamb2 en m
Captage Bayours	653024	6257346	606789	1823503
Nom	Zm NGF	Cadastre		
Captage Bayours	789	1024 section A		

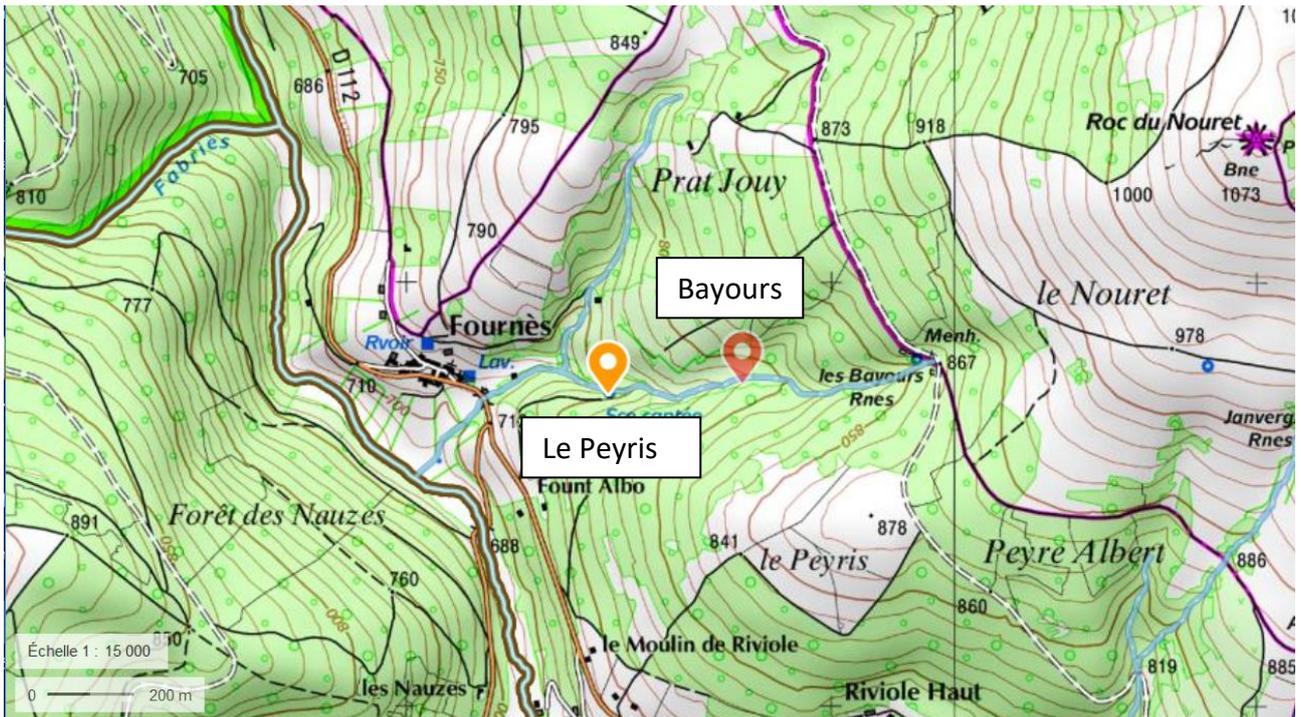


Figure 1 : Localisation géographique du captage – Extrait carte IGN 1/25000

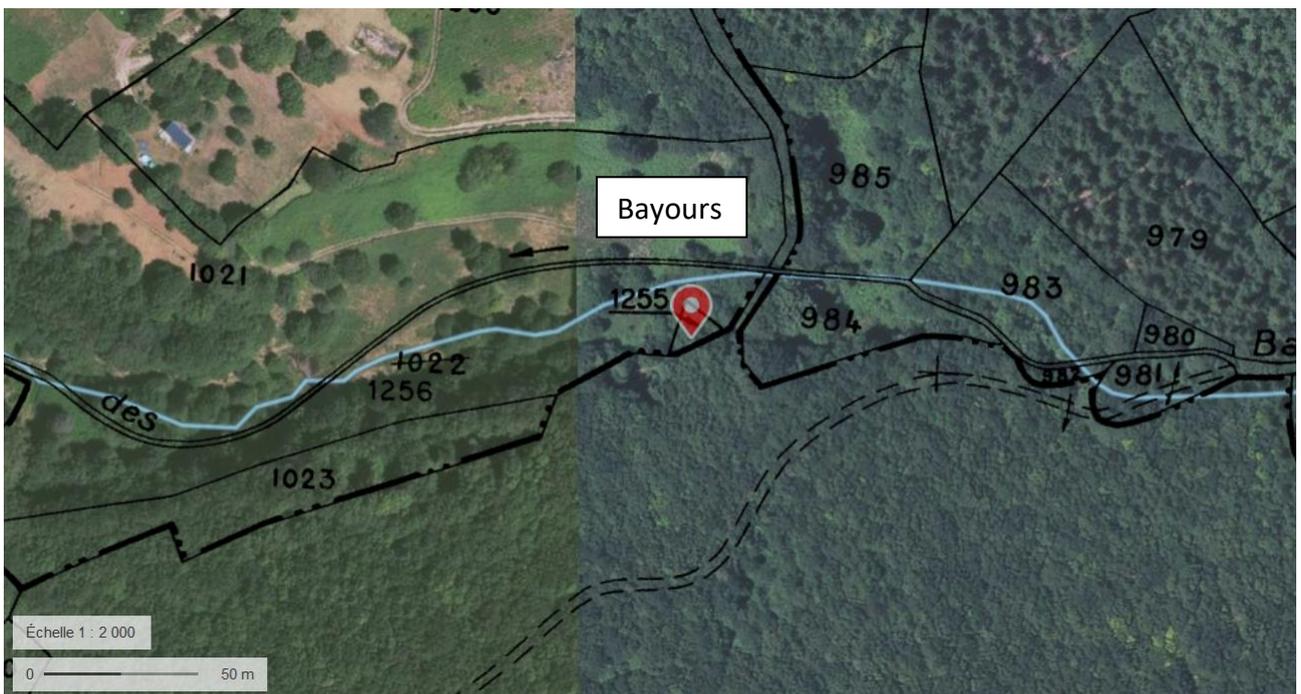


Figure 2 : Localisation du captage sur fond cadastral et photo-aérienne

4. CONTEXTE GEOLOGIQUE

4.1.4.1. Contexte général

Le contexte géologique est illustré par les figures 3 et 4. La commune de Pradelles-Cabardès est située sur la partie occidentale de la zone axiale de la Montagne Noire et plus précisément sur la partie sud du Massif de Nore. Ce massif est composé de formations métamorphiques et éruptives d'âge hercynien.

Cette structure hercynienne est divisée de façon classique (J. Bergeron, 1889; B. Gèze, 1949) en trois zones allongées parallèlement de l'W.SW à l'E.NE et qui se distinguent par leurs caractères lithologiques, pétrographiques et structuraux :

- un versant septentrional effondré par rapport à la zone axiale par un grand accident subvertical et dont le trait dominant est la présence d'écaillés chevauchant vers le Sud-Est;
- une zone axiale correspondant au bombement d'un dôme gneissique;
- un versant sud dans lequel on observe un système de grands plis couchés.

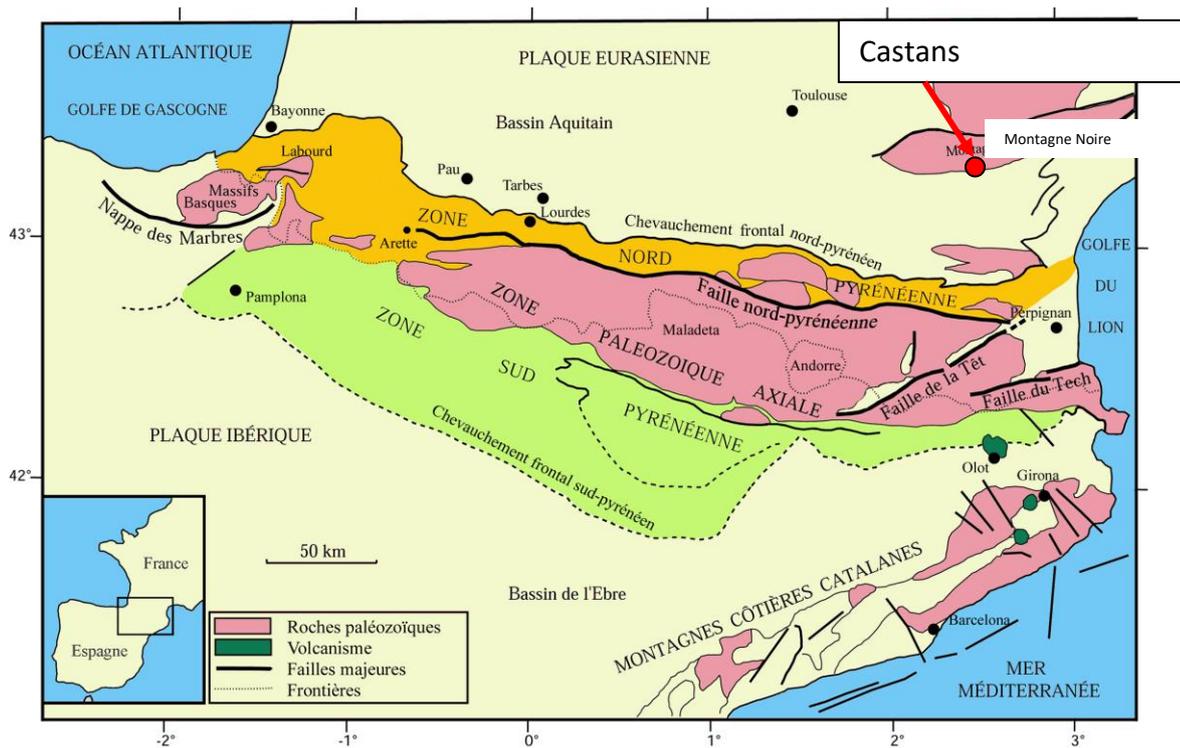


Figure 3 : Schéma structural des Pyrénées et de la Montagne Noire

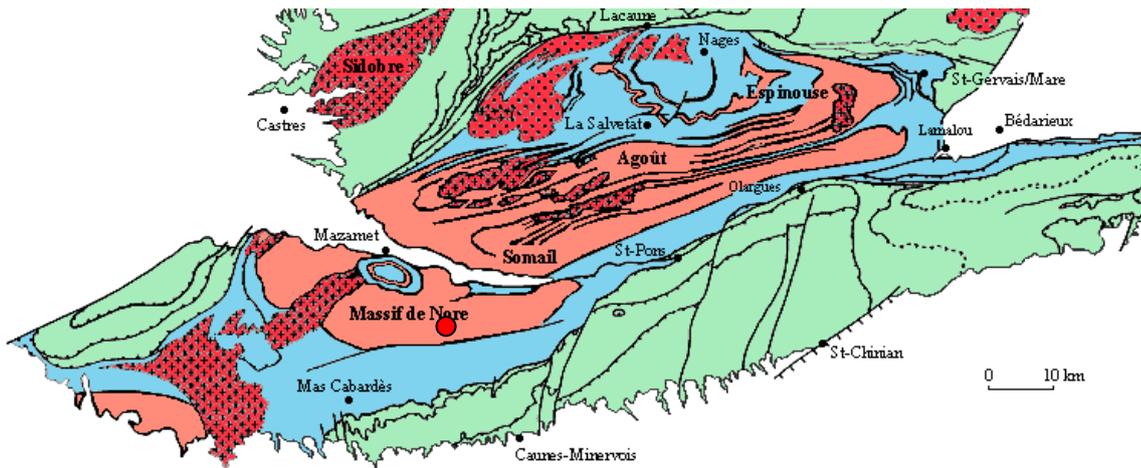


Figure 4 : Schéma structurel général de la Zone axiale de la Montagne Noire (d'après Demange1997).

Rose: Gneiss. Rouge: Granites. Vert: Séries paléozoïques des versants N et S. Bleu : Schistes paléozoïques "autochtones".

4.2. Contexte local

La source de Bayours est localisée donc dans la zone axiale de la Montagne Noire. La zone axiale est représentée par le Massif de Nore (dôme de gneiss et de migmatites). Ce massif est entouré de séries méta-sédimentaires métamorphisées. Les formations méta-sédimentaires présentes à l'affleurement appartiennent au groupe de St Pons Cabardès et constituent la couverture sud du Massif de Nore.

Selon la notice de la carte géologique, la commune de Castans se situe sur l'ensemble métamorphique du groupe Somail-Nore composé d'orthogneiss dérivant de granitoïdes. Les faciès rencontrés alternent entre des faciès ocellés dits gneiss de Héric ($o\zeta^3$) et des faciès rubanés dits gneiss de Larn ($r\zeta^3$). Les formations ont un pendage de 20 à 30 ° vers le sud.

Au sud, on rencontre le groupe de Saint Pons qui comprend plusieurs unités qui sont du sud vers le nord :

- SPc : formation volcanique et volcano - sédimentaire ;
- SPd : formation schisto-gréseuse à intercalations carbonatés ;
- SPf : grés et schistes clairs.

La source émerge de la zone d'altération des formations gneissiques de Larn ($r\zeta^3$).

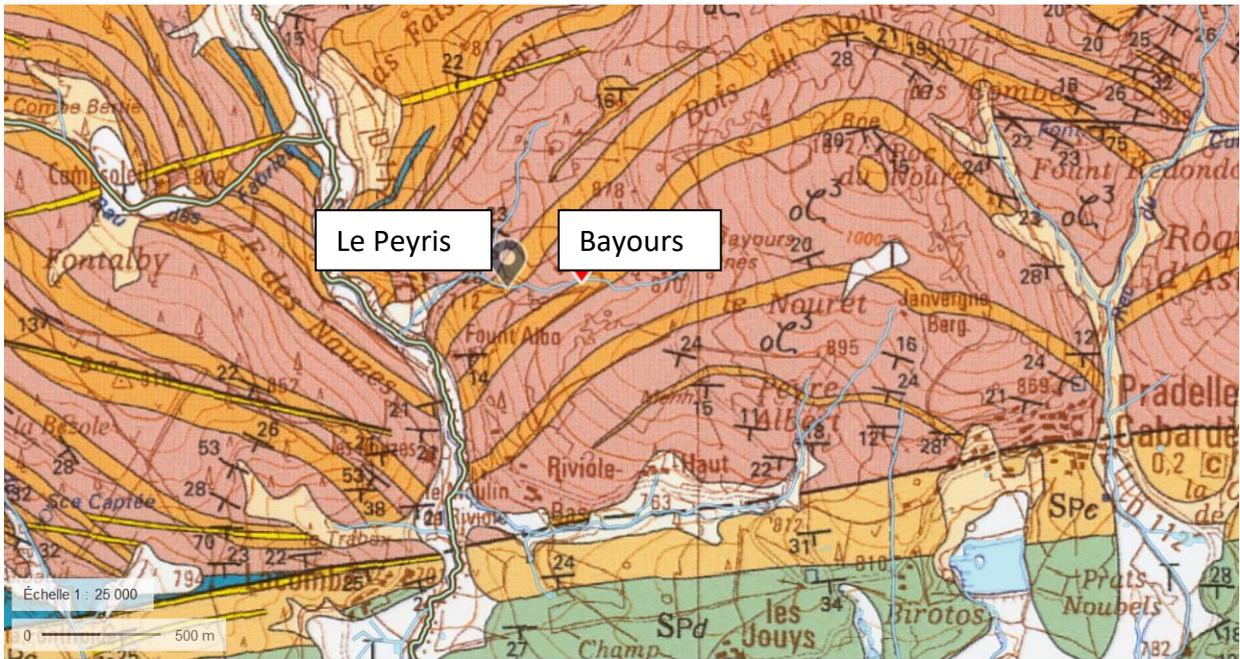


Figure 5 : Carte Géologique - source Geoportail

Les formations présentes à l’affleurement dans le talus sont composées du haut vers le bas de sols limoneux 0,4 à 0,5 m, puis d’arènes (sablo argileuses) issues de l’altération des gneiss d’une épaisseur de plusieurs mètres et de gneiss sains (photos ci-dessous et ci-contre). L’épaisseur de la zone altérée est visible dans la rupture de pente du talus situé en amont de la tranchée drainante. Les foliations et schistosités des gneiss proches de la source ont une direction approximative N45 et une inclinaison de 15° vers le Sud-Est.



Arène gneissique talus en amont du captage et gneiss

5. CONTEXTE HYDROGEOLOGIQUE

5.1. Climatologie

Cette région est fortement caractérisée par un climat doux de type méditerranéen avec des influences montagnardes. Les pluies sont abondantes en automne et réduites de juin à août. Cependant, ces précipitations s'avèrent très irrégulières dans le temps, ce qui dénote bien le caractère méditerranéen du climat de cette région. Elles ont souvent un caractère violent et peuvent se produire durant un temps très bref.

La moyenne annuelle des précipitations est de l'ordre de 1500 mm. La pluie efficace annuelle est de l'ordre de 600 mm et la recharge est estimée entre 200 et 300 mm/an.

5.2. Hydrogéologie

La source captée fait partie de la masse d'eau FRFG009 "Socle BV Tarn secteurs hydro o3-o4" et le code de l'entité hydrogéologique sollicitée : 370AC08 « Granite et gneiss dans le BV du Thoré".

L'aquifère est composé de formations gneissiques altérées et fissurées. Ces formations altérées contiennent de l'eau qui circulent à faible profondeur et émergent au contact de niveaux moins perméables. La zone d'altérites a un rôle capacitif.

La zone d'alimentation de la source Bayours correspond globalement dans ce type d'aquifère au bassin versant hydrologique. La source est constituée de plusieurs émergences en pied de talus. Des émergences ont été répertoriées en hautes sur le bassin versant de la source de Bayours et traduisent le comportement superficiel de l'aquifère.

Le schéma hydrogéologique serait :

- une infiltration de la pluie sur les zones d'affleurement des gneiss altérés – effet capacitif,
- une circulation suivant la pente du terrain naturel et dans les formations de gneiss fissuré – aquifère drainant,
- circulation au-dessus des gneiss sains jouant le rôle d'imperméable,
- une concentration des venues d'eau à la faveur d'un contact avec des formations moins perméables.

6. LE CAPTAGE

L'ouvrage se situe à quelques mètres d'un ruisseau temporaire. Un ancien captage est présent à proximité, celui-ci est abandonné.

L'ouvrage date des années 1980. Les caractéristiques techniques ont été définies par Hydro-Géoconsult à partir d'observations de terrain (figures 6 et 7).

La zone de captage est composée d'une galerie drainante en pierres sèches. Le toit et la partie aval de la galerie sont étanches. La base de la galerie se trouve à 1,4 m de profondeur et se situe à la base du talus. Elle capte les venues d'eau en partie basse du talus. L'eau captée par cette galerie est canalisée par une conduite PVC qui rejoint un collecteur en contrebas. La zone de captage n'est pas accessible

Le collecteur est dans une cuvette et son accès se situe au ras du sol. Il est constitué de buses béton de 1,65 m de diamètre et 1,5 m de hauteur. Le fond est probablement bétonné. Le capot est proche du sol. L'arrivée d'eau de la galerie et le trop-plein sont des tubes PVC en $\varnothing 92$ mm. L'ouvrage est équipé d'une conduite d'adduction munie d'une crépine. Le trop-plein se rejette dans une prairie en contrebas.

Cet ouvrage sert également de réservoir ($2,8 \text{ m}^3$). L'adduction est gravitaire jusqu'au traitement situé à 550 m.

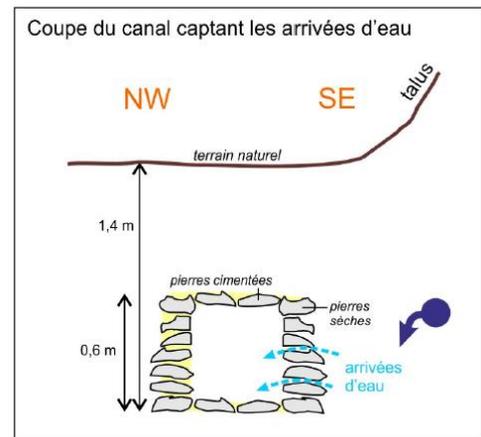


Schéma de la galerie drainante (source hydrogéconsult)

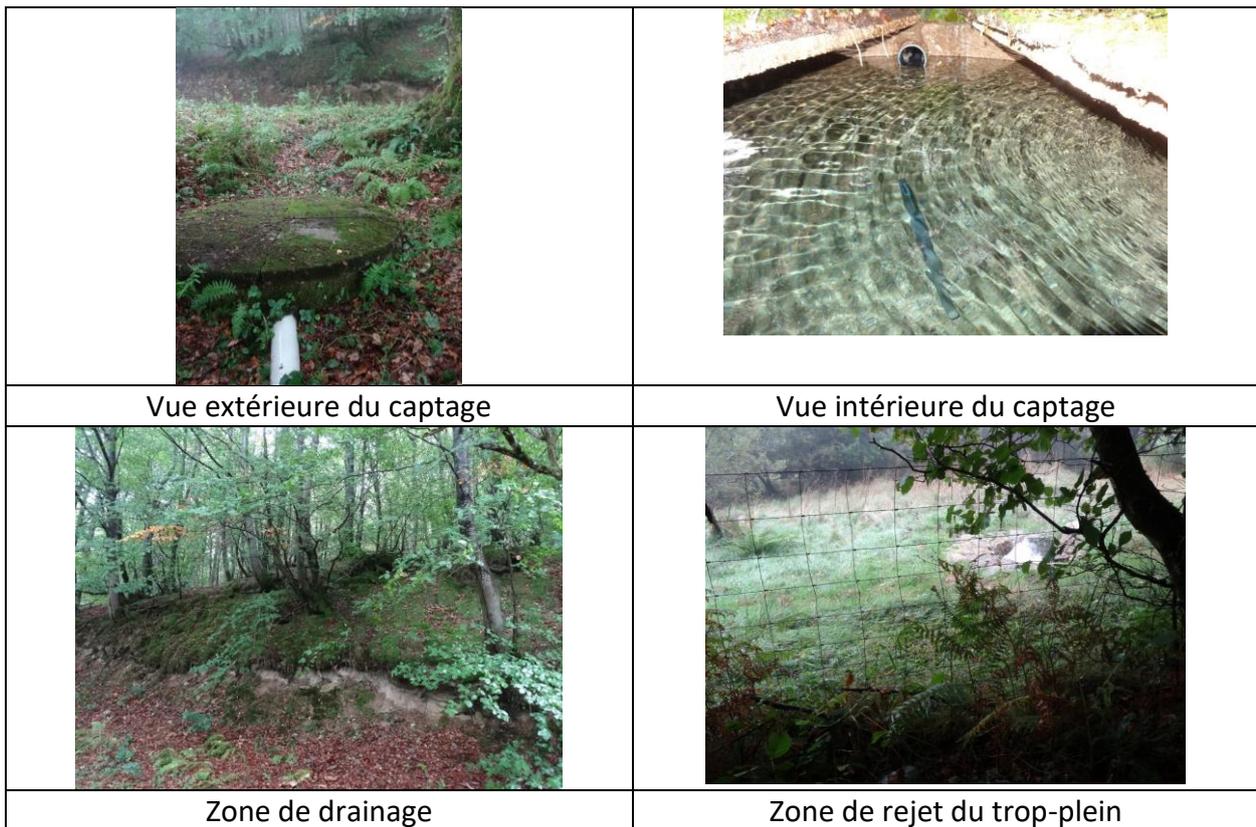


Figure 6 : photographie du captage – vue extérieure

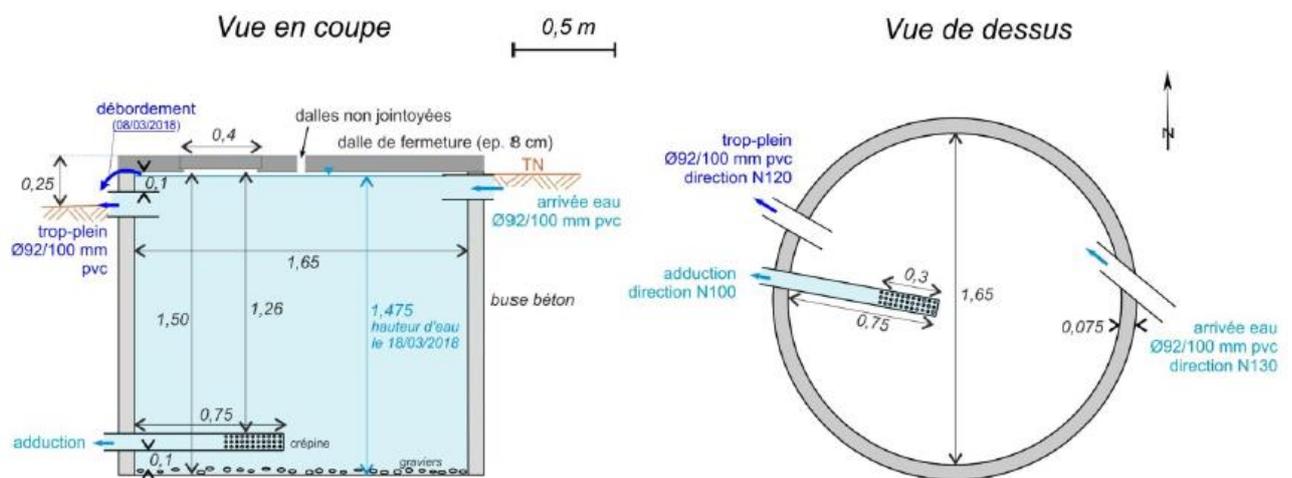


Figure 7 : Plan schématique du captage de la source Bayours (source hydrogéconsult)

Le collecteur présente plusieurs défauts de construction :

- Margelle inexistante,
- Accès au ras du sol et non étanche,
- Absence de bassin de décantation,
- Absence de réserve à incendie,
- Hauteur de chute réduite de l'arrivée d'eau de la zone de drainage, trop-plein,
- Absence de vidange.

Une réflexion doit être engagée pour améliorer la sécurité, le fonctionnement et la réserve de cet ouvrage ainsi que pour limiter l'arrivée des eaux de ruissellement proches.

Des travaux à minima ont été répertoriés et sont listés en suivant :

- Faire un levé topographique précis des différents points du captage et si possible de la zone de drainage,
- Revoir le fonctionnement du trop-plein (augmentation diamètre, abaisser le trop-plein),
- Remonter le niveau de l'arrivée d'eau si possible,
- Rehausser l'ouvrage d'au moins 1 m afin de créer une margelle,
- Remblayer autour de l'ouvrage sur 30 cm de hauteur,
- Mettre en place une dalle béton autour de l'ouvrage,
- Mettre un clapet sur le trop-plein,
- Mettre en place une échelle,
- Créer un réservoir en parallèle qui peut servir de réserve à incendie et couvrir les pointes,
- Mettre en place une vidange,
- Déplacer le chemin amont.

La partie captage devrait être reprise pour construire un captage dans les règles de l'art avec une zone de décantation et un pied sec puis un réservoir. La topographie des éléments de captage doit être connue afin de pouvoir proposer des solutions techniques.

Des aménagements seront proposés afin de limiter l'arrivée des eaux de ruissellement vers le périmètre de protection immédiate.

7. LA DISTRIBUTION ET LE TRAITEMENT

A partir du captage, une conduite en Øext 50 mm rejoint par gravité, le local de traitement situé à 600 m puis le hameau des Bayours localisé à 750 m en suivant la D112 (figure 9). Un piquage est réalisé sur la conduite d'adduction à 40 m du captage des Bayours. Ce piquage est en Øext 25 mm et rejoint le captage de Peyris.

Les consommations élevées par rapport aux besoins peuvent traduire la présence de fuites. Il est conseillé de réaliser un diagnostic du réseau.

La ressource disponible permet de couvrir les besoins. S'il s'avérait nécessaire d'augmenter la ressource, deux solutions pourraient être envisagées :

- Création d'une réserve supplémentaire à proximité du collecteur existant,
- Captage de sources repérées dans le talweg des Bayours après validation de leur potentiel.

Aucune interconnexion n'est présente sur ce hameau.

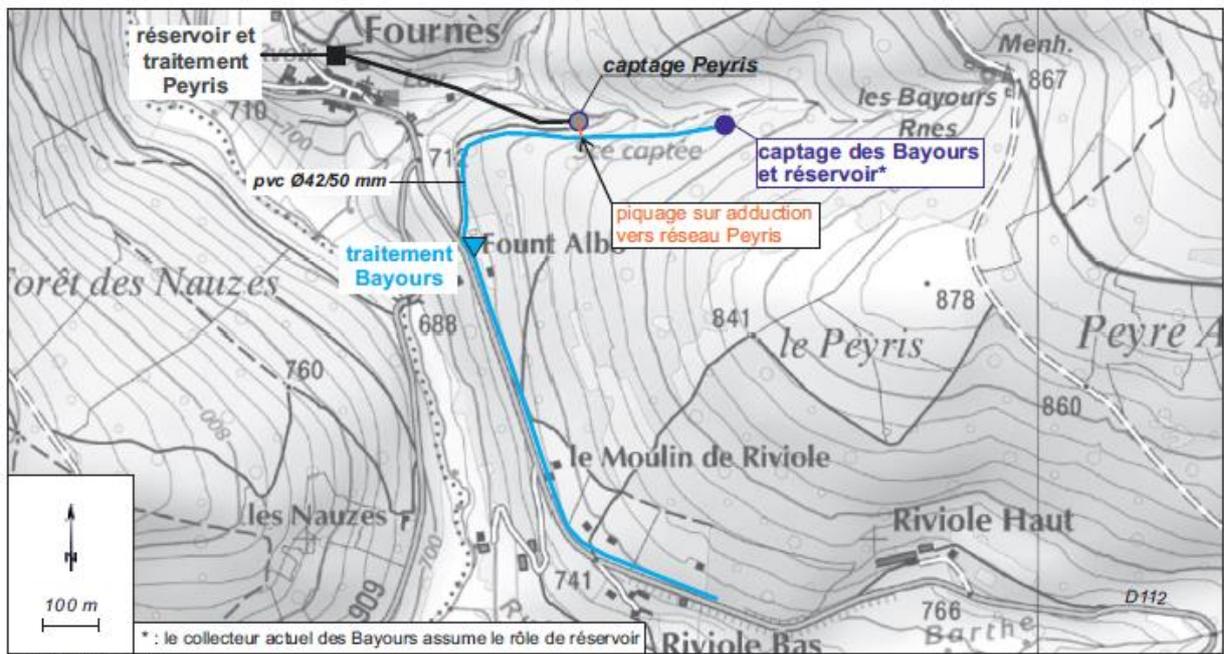
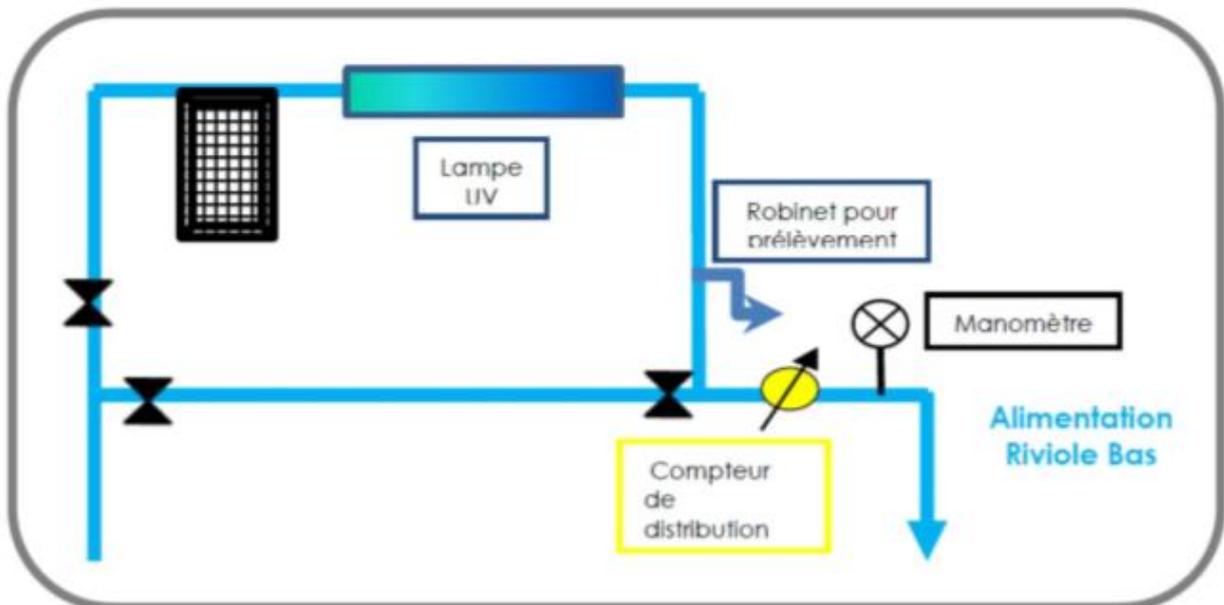


Figure 8 : Schéma du réseau de distribution (source Hydrogéconsult)

L'eau brute subit une désinfection par UV.



source : Document « Visite technique des équipements d'eau potable - octobre 2014 - Conseil Général de l'Aude »

Figure 9 : Schéma du réseau de distribution après traitement (source Conseil Général 11)

Les eaux brutes et traitées font l'objet d'un suivi réglementaire dont le programme est établi par l'ARS. Les installations de distribution sont contrôlées hebdomadairement par la commune pour s'assurer de leur bon fonctionnement et assurer l'entretien et les mesures de contrôle.

8. CARACTERISTIQUES ET QUALITE DE L'EAU CAPTEE

Des mesures de conductivité et de température ont été effectuées sur site entre 2015 et 2018. Les valeurs de conductivité varient entre 22 et 40 $\mu\text{S}/\text{cm}$ et la température 8,7 et 10,1°C.

Ces valeurs sont associées à des circulations peu profondes dans un système capacitif limitant les variations des paramètres. Un suivi des eaux est effectué par l'ARS soit 6 analyses sur la période 1999-2017.

8.1. Qualité bactériologique

L'historique des données de bactériologie de 2007 à 2017 montre la présence ponctuelle de bactéries aérobies à 22°C et à 37°C et quelques coliformes totaux et l'absence d'entérocoques fécaux, d'Eschérichia Coli et de bactéries sulfitoréductrices.

8.2. Qualité physico-chimique

Dans le cadre de la procédure de mise en conformité du captage, des analyses réglementaires ont été effectuées sur les eaux du captage de la source : le 8 septembre 2017, le 21 juillet 2015 et le 11 mai 2017 eau brute. L'eau est peu minéralisée et a un faciès bicarbonaté calcique.

Les résultats des principaux éléments analysés sont synthétisés dans le tableau ci-dessous.

	8 septembre 2017 TTP	21 juillet 2015	11 mai 2017	norme
Faciès	Bicarbonaté-sodique-magnésienne			
Conductivité en $\mu\text{S}/\text{cm}$ à 25°C	34		60	
PH en u pH	5,4	5,2	5,5	
Température °C	9,8	8,8	10,1	25
Turbidité NFU	0,37	0,1	0,29	2
Fer total $\mu\text{g}/\text{l}$	<10	<10		200
Manganèse $\mu\text{g}/\text{l}$	11	<10		
Bicarbonates mg/l	6	<6,1		
Nitrates mg/l	4	3,2		20
Nitrites mg/l	<0,02	<0,02		
Sulfates en mg/l	3	2,9		250
Ammonium mg/l	<0,05	<0,05		4
Magnésium mg/l	0,52	0,51		
Potassium mg/l	0,3	0,3		
Calcium mg/l	1,4	1,3		
Sodium mg/l	4,4	3,1		
Carbone organique total mg/l	0,2	0,2		
Chlorures mg/l	3,8	3,5		200
Aluminium $\mu\text{g}/\text{l}$				200
Arsenic $\mu\text{g}/\text{l}$	<2	<2		10

Tableau 1 : Principaux éléments physico-chimiques

Les indicateurs de pollution analysés montrent une absence de contamination chimique :

- la teneur en nitrates, sensibles aux apports d'engrais, est réduite, s'expliquant par l'absence de zones cultivées et l'absence d'apports azotés notables sur le bassin d'alimentation (élevage extensif- pacage estival) ;
- les teneurs en pesticides sont inférieures au seuil de quantification,
- les teneurs en métaux et en solvants chlorés sont inférieures aux normes de potabilité pour les paramètres analysés,

La présence d'altération microbiologique (bactéries revivifiables et coliformes) est notée en 2005 et en 2000.

L'agressivité de l'eau est très élevée vis à vis du plomb, toutefois, le réseau de distribution ne compterait pas d'élément en plomb (source bureau d'étude).

Les résultats des analyses effectuées montrent que les eaux sont conformes aux normes des eaux destinées à la consommation humaine pour les paramètres physico-chimiques, les métaux, les composés organiques, les pesticides, et pour les autres paramètres mesurés.

L'eau avant distribution est traitée. Le traitement consiste en une désinfection par UV. Le traitement doit être contrôlé régulièrement et être fonctionnel. En effet, la ressource est vulnérable, en conséquence des contaminations ponctuelles ou diffuses ne sont pas exclues.

9. VULNERABILITE ET RISQUES DE POLLUTION

9.1. Vulnérabilité

La zone d'alimentation de l'aquifère comprend le bassin versant hydrologique. La zone d'alimentation est constituée par des gneiss pouvant être altérés et fissurés. La zone d'alimentation établie à partir des cotes topographiques, a une superficie de l'ordre de 10 ha (figure 10).

La zone d'altération des gneiss présente une vulnérabilité déduite du calcul de l'indice Drastic qualifiée de moyenne à la pollution, en raison de l'absence de couverture imperméable, d'une lithologie de type poreux (arène gneissique) et d'une profondeur réduite d'aquifère. Cet aquifère fissuré, altéré, peu profond, et pentu, est vulnérable en raison d'écoulement d'eau proche de la surface. La minéralisation réduite de l'eau à l'émergence traduit le contexte géologique associé aux gneiss.

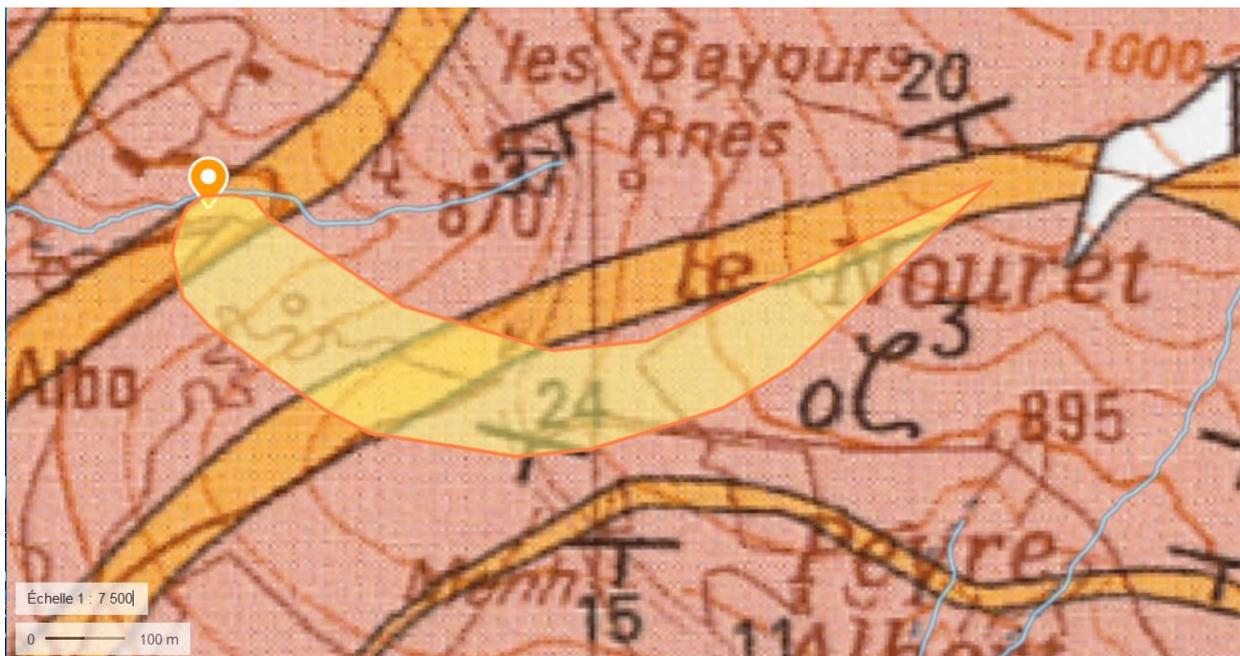


Figure 10 : Aire d'alimentation supposée de la source Bayours

9.2. Risques de pollution

La zone d'alimentation de la source est occupée essentiellement par une forêt de hêtres et de chênes non exploitée (n°1024), des chemins forestiers et des prairies et une forêt de conifères sur les parcelles n° 975, 1402, 1404, 1124, 1123, 952, 953, 954 (figure 11).



Figure 11 : Environnement amont de la source - geoportail - photoaérienne

Dans l'environnement **amont** du captage, les sources de contamination potentielles sont associées à :

1. l'activité forestière : lors des travaux de coupe par la circulation des engins (mise à jour des formations aquifères, ornières profondes) et l'utilisation de matériels (hydrocarbures, huiles,..), lors du stockage de bois et en fin et lors du traitement du bois et des coupes. Toutefois l'activité forestière porte sur les conifères et ceux-ci sont situés en dehors de l'aire d'alimentation de la source ;
2. la circulation des véhicules sur le chemin non revêtu situé en amont du captage et à 450 m du captage. Ces chemins sont peu fréquentés. Le chemin situé à distance du captage est utilisé pour l'accès à la forêt et à une habitation. Le chemin en amont du captage doit être déplacé d'une vingtaine de mètres pour être en dehors du périmètre de protection immédiate,
3. l'activité agricole : du pâturage extensif est prévu sur les landes du sommet du Peyris environ 15 ha concerné. Le nombre de bêtes serait de l'ordre de 1000 sur 3 mois. Un traitement de la parcelle est envisagé sans phytosanitaire ;
4. l'activité industrielle : pas d'activité ;
5. l'habitat : une maison est recensée à 200 m au nord du captage en dehors de l'aire d'alimentation de la source,
6. la circulation des animaux sauvages (déjections).

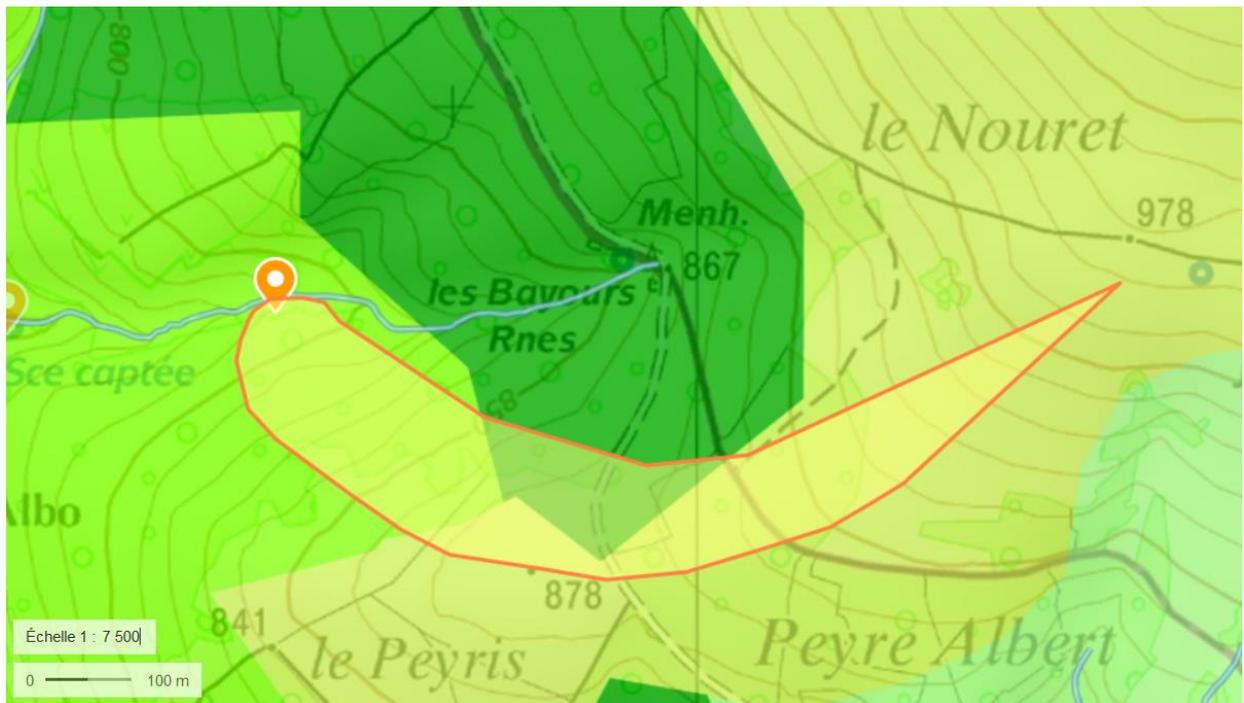


Figure 12 : Environnement de la source Bayours – extrait géoportail (IGN et corin land cover (vert : forêt – jaune ; prairies))

<p>2 Territoires agricoles</p> <p>2.1 Terres arables</p> <p>2.1.1 Terres arables hors périmètres d'irrigation Céréales, légumineuses de plein champ, cultures fourragères, plantes sarclées et jachères. Y compris les cultures florales, forestières (pépinières) et légumières (marachage) de plein champ, sous serre et sous plastique, ainsi que les plantes médicinales, aromatiques et condimentaires. Non compris les prairies.</p> <p>2.1.2 Périmètres irrigués en permanence Cultures irriguées en permanence ou périodiquement, grâce à une infrastructure permanente (canal d'irrigation). Une grande partie de ces cultures ne pourrait pas être cultivée sans l'apport artificiel d'eau. Non compris les surfaces irriguées occasionnellement.</p> <p>2.1.3 Rizières Surfaces aménagées pour la culture du riz. Terrains plats avec canaux d'irrigation. Surfaces régulièrement recouvertes d'eau.</p> <p>2.2 Cultures permanentes</p> <p>2.2.1 Vignobles Surfaces plantées de vignes.</p> <p>2.2.2 Vergers et petits fruits Parcelles plantées d'arbres fruitiers ou d'arbustes fruitiers : cultures pures ou mélange d'espèces fruitières, arbres fruitiers en association avec des surfaces toujours en herbe. Y compris les châtaigneraies et les noiseraies.</p> <p>2.2.3 Oliveraies Surfaces plantées d'oliviers, y compris oliviers et vignes sur la même parcelle.</p> <p>2.3 Prairies</p> <p>2.3.1 Prairies Surfaces enherbées denses de composition floristique composées principalement de graminacées, non incluses dans un assolement. Principalement pâturées, mais dont le fourrage peut être récolté mécaniquement. Y compris des zones avec haies (bocages).</p> <p>2.4 Zones agricoles hétérogènes</p> <p>2.4.1 Cultures annuelles associées aux cultures permanentes Cultures temporaires (terres arables ou prairies) en association avec des cultures permanentes sur les mêmes parcelles.</p> <p>2.4.2 Systèmes culturaux et parcellaires complexes Juxtaposition de petites parcelles de cultures annuelles diversifiées, de prairies et / ou de cultures permanentes complexes.</p> <p>2.4.3 Surfaces essentiellement agricoles, interrompues par des espaces naturels importants Surfaces essentiellement agricoles, interrompues par de la végétation naturelle.</p> <p>2.4.4 Territoires agroforestiers Cultures annuelles ou pâturages sous couvert arboré composé d'espèces forestières.</p>	<p>3 Forêts et milieux semi-naturels</p> <p>3.1 Forêts</p> <p>3.1.1 Forêts de feuillus Formations végétales principalement constituées par des arbres, mais aussi par des buissons et arbustes, où dominent les espèces forestières feuillues.</p> <p>3.1.2 Forêts de conifères Formations végétales principalement constituées par des arbres, mais aussi par des buissons et arbustes, où dominent les espèces forestières de conifères.</p> <p>3.1.3 Forêts mélangées Formations végétales principalement constituées par des arbres, mais aussi par des buissons et arbustes, où ni les feuillus ni les conifères ne dominent.</p> <p>3.2 Milieux à végétation arbustive et/ou herbacée</p> <p>3.2.1 Pelouses et pâturages naturels Herbages de faible productivité. Souvent situés dans des zones accidentées. Peut comporter des surfaces rocheuses, des ronces et des broussailles.</p> <p>3.2.2 Landes et broussailles Formations végétales basses et fermées, composées principalement de buissons, d'arbustes et de plantes herbacées (bruyères, ronces, genêts, ajoncs, cytises, etc.)</p> <p>3.2.3 Végétation sclérophylle Végétation arbustive persistante, aux feuilles relativement petites, coriaces et épaisses. Y compris maquis et garrigues. Maquis : associations végétales denses composées de nombreux arbrisseaux qui couvrent les terrains siliceux acides en milieu méditerranéen. Garrigues : associations buissonnantes discontinues des plateaux calcaires méditerranéens. Elles sont souvent composées de chênes kermès, d'arbusiers, de lavande, de thym et de cistes blancs. Quelques arbres isolés peuvent être présents.</p> <p>3.2.4 Forêts et végétation arbustive en mutation Végétation arbustive ou herbacée avec arbres épars. Formations pouvant résulter de la dégradation de la forêt ou d'une re-colonisation / régénération par la forêt.</p> <p>3.3 Espaces ouverts, sans ou avec peu de végétation</p> <p>3.3.1 Plages, dunes et sables Les plages, les dunes et les étendues de sable ou de galets du milieu littoral et continental, y compris les lits mineurs des rivières à régime torrentiel.</p> <p>3.3.2 Roches nues Éboulis, falaises, rochers, affleurements.</p> <p>3.3.3 Végétation clairsemée Comprend les steppes, toundras et "bad lands" (zones sèches avec peu de végétation et présence de roches nues). Végétation éparse de haute altitude.</p> <p>3.3.4 Zones incendiées Zones affectées par des incendies récents. Les matériaux carbonisés étant encore présents.</p> <p>3.3.5 Glaciers et neiges éternelles Surfaces couvertes par des glaciers ou des neiges éternelles.</p>
--	--

Tableau 2 : Légende - Corin Land Cover

10. MESURES A METTRE EN ŒUVRE POUR LA PROTECTION DE LA RESSOURCE

La délimitation des périmètres de protection s'applique pour assurer la maîtrise de la qualité de la ressource sur le plan foncier. Conjointement aux mesures foncières, la mise en place de mesures de protection au niveau du captage et du son environnement, part de la préservation de la qualité de l'eau.

Le Soula

10.1. Mesures générales

Afin d'améliorer la qualité de l'eau au niveau du captage et des réservoirs, des mesures générales non exhaustives sont récapitulées en suivant :

Captage :

- Visite de contrôle du captage en surface et des organes de production à minima mensuelle avec inscription des remarques dans le cahier de suivi,
- **Entretien de fermetures étanches et fermant à clef sur le captage et aération du captage si hors d'eau**
- Nettoyage du captage au moins une fois par an,
- Rejet du trop-plein à distance du captage
- Entretien régulier des environs immédiats du captage,
- Vérification et entretien du génie-civil et des accès,
- Les arbres et arbustes situés à proximité du captage et des drains devront être coupés sans dessouchage. Ces arbres par leur proximité pourraient perturber l'écoulement de l'eau par l'intrusion de racines dans les ouvrages ou détériorer les installations de captage. Cette coupe ne doit pas déstabiliser les sols en place et doit être évacuée en dehors du périmètre. Le stockage doit être effectué en aval des périmètres,
- **Amélioration du captage et création d'une réserve supplémentaire ;**
- **Mise en place d'une clôture rustique sur l'ensemble du périmètre de protection immédiate, résistante à la neige et aux animaux d'une hauteur de 1,5,**
- **Déplacement du chemin situé au-dessus de la zone de drainage d'une vingtaine de mètres,**
- Mesure du débit de la source tous les 3 mois,
- Suivi régulier de la qualité de l'eau distribuée en application de la réglementation.

Distribution

- Vérification et entretien des vannes, et appareillage divers,
- Contrôle du système de traitement en place et changement régulier des lampes UV,
- Nettoyage au moins une fois par an des ouvrages,
- Vérification des structures béton armé des ouvrages,
- Vérification des fermetures et des accès,
- Contrôle du fonctionnement des compteurs et relève des compteurs une fois par semaine,
- Suivi régulier de la qualité de l'eau distribuée en application de la réglementation,
- Mettre en place cahier de suivi (relève des compteurs, intervention sur captage et distribution).

Pour rappel, il conviendra de faire préciser dans le cadre de la procédure **par un géomètre** la position du périmètre de protection immédiate définie dans le cadre de cet avis.

Les mesures préconisées ne sont pas exhaustives mais elles constituent un guide pour une meilleure protection de l'aquifère. Elles n'ont pas pour prétention d'assurer une prévention qualitative totale de la ressource.

10.2. Avis sur la disponibilité en eau

Sur la base des mesures de débit et de l'estimation des besoins, la ressource disponible pourra couvrir après réfection les besoins en eau du hameau de Riviole Bas. Les volumes sollicités par le Syndicat sont donc en adéquation avec le débit disponible sur la ressource en eau et sur la base des relevés effectués jusqu'à ce jour.

Les besoins en production à 2030 sont estimés à :

- Moyens : 10 m³/j soit 3490 m³/an
- En pointe : 1,2 m³/h.

Sur la base des mesures ponctuelles effectuées sur un cycle hydrologique, la source Bayours fournit un débit en étiage de l'ordre de 21 m³/j. Le captage doit être amélioré.

10.3. Périmètre de protection immédiate

Le périmètre et les mesures de protection immédiate ont pour fonction d'empêcher la détérioration de l'ouvrage de prélèvement et d'éviter que des déversements ou des infiltrations de substances polluantes se produisent à l'intérieur ou à proximité immédiate du captage. La vulnérabilité de la source est dans la zone proche de son émergence, là où les circulations d'eau sont les plus superficielles.

Dans ces périmètres sont interdits à l'intérieur de ce périmètre, **tous les dépôts, les épandages de produits potentiellement polluants pour les eaux souterraines, activités ou installations non indispensables à l'exploitation du captage**, sauf autorisation explicite qui serait formulée dans la DUP. L'accès est réservé aux personnes habilitées et responsables de l'exploitation du captage. Les accès doivent être maintenus fermés à clef.

Afin d'améliorer la qualité de l'eau au niveau du captage, des mesures non exhaustives ont été listées au paragraphe 10.1.

Le périmètre de protection immédiate devra être propriété du syndicat. Ce périmètre inclut le captage et l'extension supposée des drains et la piste, celle-ci devra être déplacée plus en amont. Le tracé du périmètre est présenté en figure 13, il concerne les parcelles 1255 et pour partie les parcelles n°1256, 1255 et 1024. Il sera clôturé sur une hauteur de 1,5m (grillage simple torsion), muni d'un portail d'accès verrouillé.

Un tracé prévisionnel du périmètre est reporté sur photoaérienne et plan cadastral (figure 13). Ce tracé devra être reporté sur plan cadastral.

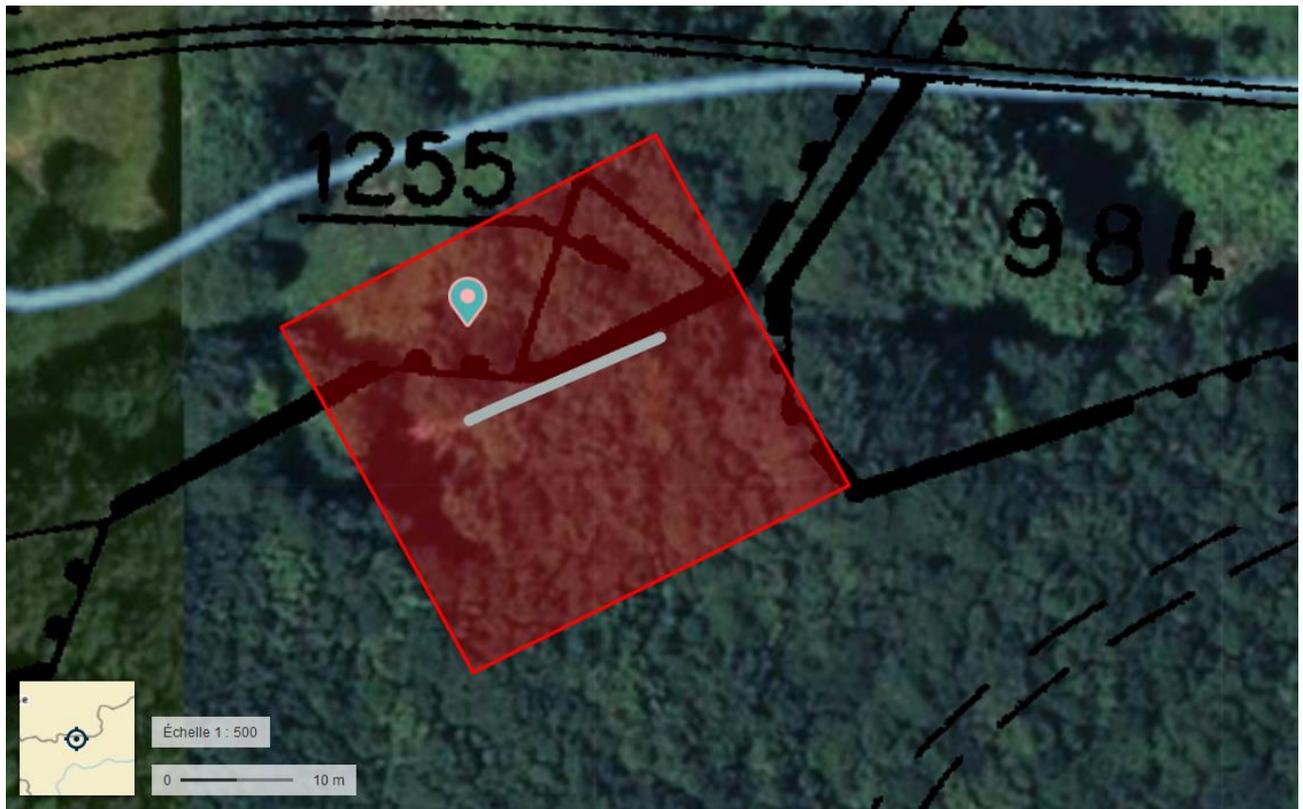


Figure 13 : Localisation du captage de la source Bayours et du périmètre de protection immédiate – Extrait plan cadastral et photoaérienne

10.4. *Périmètre de protection rapprochée*

Les mesures de protection rapprochée doivent protéger le captage vis à vis de la migration souterraine des substances polluantes. Elles prennent en compte les caractéristiques géologiques et hydrogéologiques et l'inventaire des risques de pollutions potentielles.

Les limites du périmètre de protection rapprochée sont définies sur le plan cadastral en figure 14. Le périmètre de protection rapprochée concerne les parcelles 1255 et pour partie les parcelles n°1256, 984, 975 et 1024.

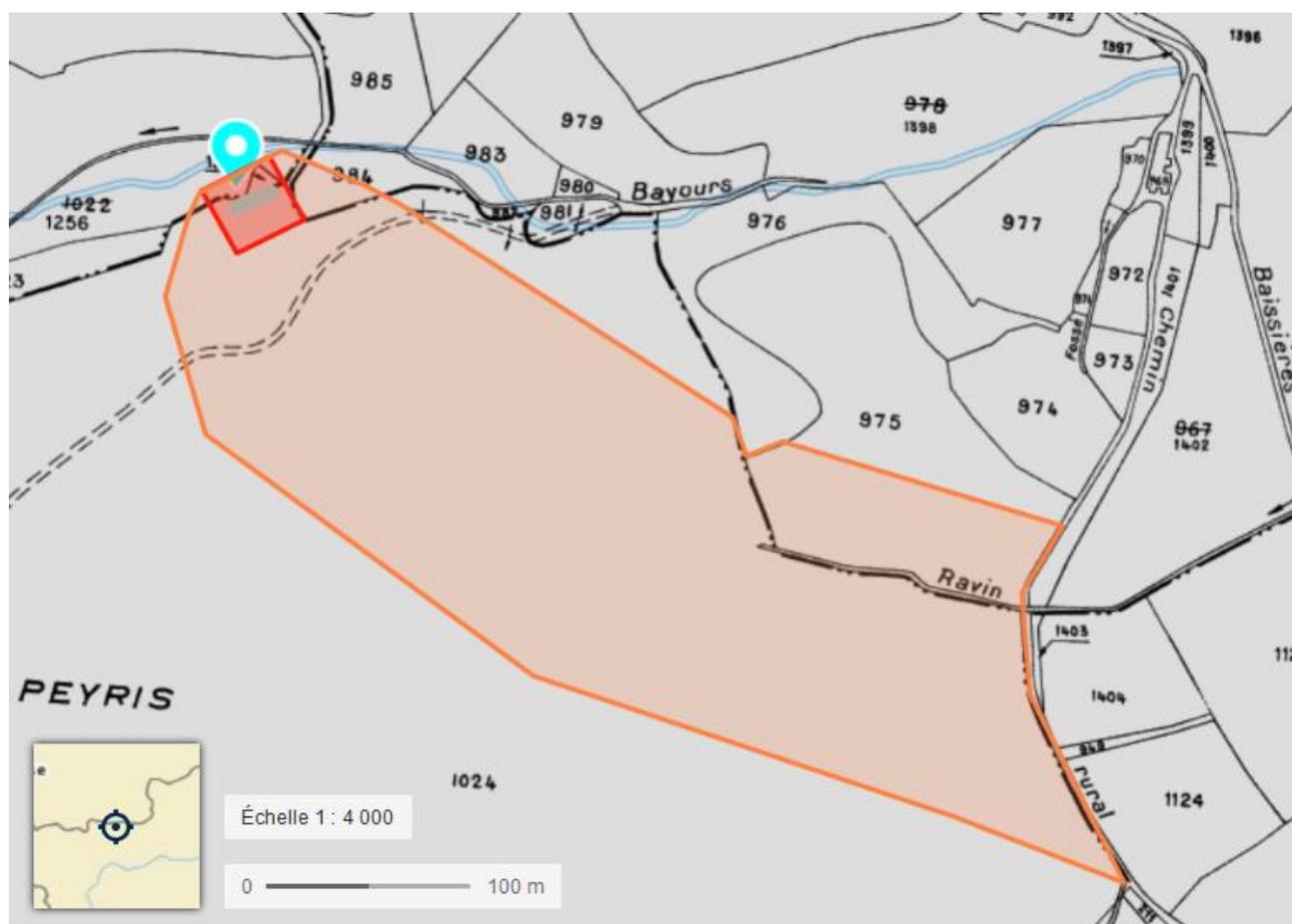


Figure 14 : Périmètres de protection rapprochée du captage de la source Bayours

Les prescriptions destinées à protéger la ressource en eau potable sont les suivantes, en complément de l'application de la réglementation générale en vigueur : la coupe à blanc de la forêt, et la construction de nouvelles pistes carrossables seront interdites sur les parcelles du périmètre de protection rapprochée proche du captage.

Au-delà du contrôle du respect de la réglementation générale en matière de protection des eaux, à l'intérieur de ce périmètre, il est proposé d'interdire toute installation, aménagement ou activité pouvant engendrer des rejets chroniques ou accidentels ou entraîner un lessivage par ruissellement et infiltration, de substances polluantes. Les interdictions sont rappelées dans le tableau de l'Annexe 1 et on note en particulier les interdictions suivantes :

- la réalisation de tout nouveau forage ou de puits autres que ceux destinés à l'AEP,
- l'ouverture ou l'exploitation de carrière, mine ou toute excavation ou talutage important, extraction de sables et graves,
- l'implantation de déchetterie, de centre d'enfouissement de déchets, de stockage d'hydrocarbures liquides ou gazeux, de produits chimiques, de pesticides et d'eaux usées de toute nature,
- les dépôts d'ordures ménagères, d'immondices, de débris, d'épaves, de produits et matières susceptibles d'altérer la qualité des eaux par infiltration ou ruissellement,

- l'implantation d'ouvrages de transport des eaux usées d'origine domestique ou industrielle, brutes ou épurées, de canalisations d'hydrocarbures liquides ou de produits liquides ou gazeux susceptibles de porter atteinte à la qualité des eaux ,
- les stockages temporaires de véhicules (parking, aires de gens du voyage, camping.
- l'implantation de nouvelles constructions, activités artisanales, commerciales, industrielles ou touristiques susceptibles d'engendrer des rejets chroniques ou accidentels ou entraîner un lessivage par ruissellement et infiltration, de substances polluantes,
- l'implantation de station d'épuration et de toute nouvelle Installation Classée pour la Protection de l'Environnement.
- la création de cimetières ou d'inhumations privées.
- le stockage de lisiers, de fumiers, de boues même compostées. de matières de vidange et de toute autre résidu agricole ou industriel comportant des matières organiques.
- l'épandage de lisiers, de boues même compostées, d'engrais organique ou minéral et de tout autre résidu agricole ou industriel comportant des matières organiques , de substances chimiques actives (pesticides, fongicides, insecticides, biocides, phytoicides, produits pour la lutte contre les ravageurs) .
- l'épandage en sol naturel ou l'infiltration d'eaux usées mêmes épurées d'origine industrielle ou agricole,
- le pacage ou le parage de bétail, toutes zones de regroupement d'animaux, d'aires de lavage, les places d'agrainage,
- Les coupes à blanc et les défrichements ainsi que la création d'aires de stockage de bois ainsi que le changement d'occupations des sols.

Sont autorisés mais réglementés :

A2– réglementation concernant les excavations

- Point n°1 : Compte tenu de la typologie de l'aquifère, seuls des ouvrages destinés à étudier l'aquifère sont autorisés (piézomètres).
- Point n°2 : Les travaux hydrauliques destinés à l'alimentation en eau potable sont autorisés sous réserve de ne pas augmenter l'érosion des sols, de ne pas dériver les eaux souterraines et de ne pas drainer les eaux superficielles vers le périmètre de protection immédiate. Les excavations seront limitées à la durée des travaux puis remblayées avec des matériaux adaptés et exempts de substances pouvant contaminer les eaux ;
- Point n°3 : Les travaux hydrauliques non destinés à l'alimentation en eau potable seront soumis à avis sanitaire pour en vérifier le principe de conception au regard principalement de l'infiltration des eaux dans le sous-sol, et de la protection du captage (quantité et qualité).
- Point n°4 : Les travaux de façonnement du lit ou rives de cours d'eau autre que celui lié à l'A.E.P. seront soumis à avis sanitaire afin de ne pas modifier les écoulements de la source.

C2 : Réglementation : Réseaux et voiries

- Point n°1 : Les travaux hydrauliques pour la mise en place de canalisations et de réservoirs destinés à l'alimentation en eau potable sont autorisés sous réserve de ne pas augmenter l'érosion des sols, de ne pas dériver les eaux souterraines et de ne pas drainer les eaux superficielles vers le périmètre de protection immédiate. Les excavations seront limitées à la

- durée des travaux puis remblayées avec des matériaux adaptés et exempts de substances pouvant contaminer les eaux ;
- Point n°2 : La construction de nouvelles routes, sera interdite. La construction de pistes et chemins, même privés devront faire l'objet d'une autorisation, et d'une réglementation. Les tires de débardage temporaires sont admises. Seule l'ouverture de pistes liée à la lutte contre les incendies sera autorisée. Ces travaux ne doivent pas déstabiliser les sols, pas dériver les eaux souterraines et de ne pas drainer les eaux superficielles vers le PPI,
 - Point n°3 : La création, le reprofilage et la suppression de fossés seront acceptés sous réserve que les travaux n'affectent pas la stabilité des sols et ne drainent pas les eaux superficielles vers les PPI.
 - Point n°4 : L'utilisation des voies de communication sera restreinte aux besoins de service (véhicules de police, de pompier, du syndicat), de propriétaires terriens et des exploitants forestiers.

F2 : Réglementation Activités agricoles : exploitation forestière

- **Point n°1 : le pacage saisonnier est toléré et sous réserve de ne pas dégrader les eaux sur la partie en landes de la parcelle 1024 ;** Compte tenu de la vulnérabilité du site, l'élevage doit être extensif et ne pas dépasser 1 UGB/ha. Si une dégradation de la qualité bactériologique était observée en période de pacage, le nombre d'animaux pourrait être réduit et voir interdit sur le périmètre de protection rapprochée.
- Point n°2 : l'utilisation d'herbicides ou fongicides est interdite, et l'usage d'insecticides est autorisé sous réserve qu'ils soient biologiques
- Point n°3 : Les parcelles boisées conserveront leur couvert forestier dont l'exploitation sera autorisée dans le cadre d'une gestion forestière « durable » sans risques d'impact sur l'aquifère exploité. Les coupes d'éclaircie sont autorisées si elles sont menées avec précautions afin d'éviter toute perturbation du sol et du sous-sol. La récolte des bois peut être réalisée à l'aide d'engins mécaniques à la condition expresse que leur passage dans le périmètre de protection rapprochée ne s'accompagne pas de perturbations de sol (orniérage, terrassements) susceptibles de modifier la circulation des eaux. Dans le cas de la formation d'ornières, elles seront rebouchées rapidement et systématiquement. Les stockages d'hydrocarbures, de produits chimiques ou de phytosanitaires sont interdits. Les engins et appareils d'exploitation sont tenus en bon état d'entretien et de fonctionnement pour limiter les risques de fuites d'hydrocarbures et il est nécessaire de prévoir une provision de produits absorbants en cas de versement accidentel. Le ravitaillement et stationnement des engins d'exploitation doit se faire en dehors du PPR. L'utilisation de biolubrifiants est obligatoire.

Tout opérateur forestier devra s'engager à respecter les prescriptions spécifiques fixées par le Règlement national des travaux et services forestiers (RNTSF) et le Règlement national d'exploitation forestière (RNEF) et les éventuelles prescriptions particulières fixées par les arrêtés préfectoraux.

11.CONCLUSION

11.1. *Disponibilité en eau*

Sur le plan quantitatif, les besoins en eau sont couverts par les ressources actuelles pour des conditions hydrologiques normales et d'étiage sur la base des données fournies et des informations de la commune **et sous réserve d'améliorer ou reprendre l'ouvrage**.

Sur le plan qualitatif, l'eau est de bonne qualité. Un système de traitement par UV est présent pour des contaminations microbiologiques ponctuelles. Des contrôles réguliers de la qualité de l'eau doivent être réalisés.

Compte tenu de la nature de l'aquifère capté (gneiss altéré), une dégradation de la qualité des eaux n'est pas exclue (accidentelle ou diffuse). Les mesures de protection évoquées précédemment doivent permettre de réduire le risque sans l'exclure. En outre, nous proposons que l'on surveille, **le débit**, et la qualité des eaux des sources régulièrement.

11.2. *Avis sur la protection des captages*

Le respect des prescriptions, des réglementations et recommandations détaillées précédemment permettra d'assurer au mieux la préservation de ces ressources en eau souterraine, compte tenu des contraintes de terrain et de l'état actuel des connaissances sans que l'efficacité de ces mesures ne puisse être garantie de manière absolue. Dans ces conditions, je donne un avis favorable à l'utilisation aux fins d'alimentation en eau potable du public de la source Bayours.

Fait à Escalquens le 22 janvier 2019

Martine TROCHU



Hydrogéologue agréé en matière d'hygiène publique
pour le Département de l'Aude

ANNEXES

ANNEXE 1

**AGENCE REGIONALE DE SANTE
Délégation Territoriale de l'Aude**

PROPOSITIONS DE PRESCRIPTIONS AFFECTANT LE P.P.R.

**Commune : Pradelles Cabardès
Captage : Source Bayours**

	interdits		réglementés		N°
	existant	création	existant	création	
Forages ou puits publics destinés à l'alimentation en eau potable (A.E.P.)				X	1
Forages ou puits privés destinés à l'A.E.P.		X			
Forages ou puits privés non destinés à l'A.E.P.		X			
Travaux hydrauliques, fouilles, tranchées, excavations destinés à l'AEP publique			X	X	2
Travaux hydrauliques, fouilles, tranchées, excavations non destinés à l'AEP publique				X	3
Façonnement du lit ou rives de cours d'eau autre que celui lié à l'A.E.P.				X	4
Exploitation carrière ou gravière		X			
Remblais carrière ou gravière		X			
Plans d'eau, mares		X			

A2– REGLEMENTATION CONCERNANT LES EXCAVATIONS

B1: Dépôts et stockages

		Interdits		réglementés		N°
		Existant	Création	Existant	Création	
Déchetterie			X			
Ordures ménagères			X			
Centre de traitement ou de transit d'ordures ménagères			X			
Détritus, immondices			X			
Toutes matières fermentescibles			X			
Déchets industriels			X			
Tout produit susceptible d'altérer la qualité des eaux			X			
Déchets inertes, ruines			X			
Stockage	produits chimiques		X			
	engrais		X			
	phytosanitaires		X			
	hydrocarbures		X			
	eaux usées		X			
	produits radioactifs		X			

B2 : Réglementation des dépôts et stockages

C1 : Réseaux et Voiries

		Interdits		réglementés		
		Existant	Création	Existant	Création	N°
Canalisations, réservoirs	EU industrielles		X			
	EU domestiques		X			
	hydrocarbures		X			
	produits chimiques		X			
	EU de toute nature		X			
	AEP		X		X	1
Parkings			X			
Aires de pique-nique			X			
Aires pour les gens du voyage			X			
Aire de stationnement de caravanes, camping-cars, de véhicules ou engins à moteurs			X			
Stationnement de caravanes, camping-cars, camping hors des zones non aménagées			X			
Terrains de camping, de caravanning			X			
Voies de communication	routes		X	X		2
	chemins			X	X	2
	pistes			X	X	2
Modification des conditions d'utilisation des voies de communication			X	X	X	2
fossés				X	X	3
Reprofilage fossés				X	X	3
Suppression fossés				X	X	3
Utilisation de résidus de mâchefers dans la réalisation de voies routières			X			
Utilisation des pistes				X	X	4
Transport de matières dangereuses par voie routière			X			
Utilisation de produits phytosanitaires pour l'entretien des accotements de chaussées et voies de communication		X	X			

C2 : Réglementation : Réseaux et voiries

D1 : Constructions

	interdits		réglementés		N°
	Existant	Création	Existant	Création	
Habitations individuelles raccordées au réseau d'assainissement collectif		X			
Habitations individuelles et extension non raccordées au réseau d'assainissement collectif		X			
Habitations légères et de loisirs		X			
Immeubles collectifs		X			
Lotissements		X			
Bâtiments industriels		X			
usines		X			
commerciaux		X			
ateliers		X			
d'élevage		X			
de stabulation		X			
agricoles		X			

E1 : Assainissements et rejets

	interdits		Réglementés		N°
	Existant	Création	Existant	Création	
Station d'épuration		X			
Installation de collecte et de traitement d'eaux agricoles ou industrielles		X			
Assainissements autonomes		X			
Rejets d'assainissement		X			
d'eaux usées		X			
d'eaux pluviales		X			
de boues industrielles		X			
de vinasses		X			
de déchets de distillerie		X			

F1 : Activités agricoles

	interdits		Réglementés		N°
	Existant	Création	Existant	Création	
Pacage, pâturage			X	X	1
Parcage		X			
Stabulation		X			
Zones de regroupement d'animaux : affouragement, abreuvement, bloc de sel, etc		X			
Jardins potagers et d'agrément		X			
Modification majeure de l'occupation du sol		X			
Maintien du produit des fauches sur les parcelles		X			
Stockage de fumiers		X			
Abreuvoirs, abris à bétail		X			
Epandage de fumier, lisiers		X			
d'engrais		X			
vinasses, déchets de distillerie et d'effluents de serres, surplus agricoles,		X			
d'eaux usées		X			
de boues de station d'épuration		X			
de produits phytosanitaires			X	X	2
de produits phytosanitaires par voie aéroportée			X	X	2
Enfouissement de cadavres et déchets d'animaux		X			
Remplissage et lavage des pulvérisateurs utilisés pour le traitement des cultures y compris le traitement des forêts		X			
Colonnes de sulfatage		X			
Aires de lavage d'engins agricoles		X			
Drainage des parcelles agricoles		X			
Déboisement : coupe à blanc, layons, accès de débardage, ...)			X	X	3
Cultures		X			
Suppression de talus et haies		X			
Stockage d'ensilage non aménagé		X			
Réseau d'irrigation		X			

F2 : Réglementation Activités agricoles

G1 : Autres

	interdits		Réglementés		N°
	Existant	Création	Existant	Création	
Installations classées		X			
Aires de récupération, de démontage, de recyclage de véhicules à moteur ou de matériel d'origine agricole		X			
Dépôt d'épaves de véhicules à moteur ou de matériel agricole		X			
Aire de lavage de véhicules		X			
Cimetières		X			
Extension de cimetière		X			
Inhumations privées		X			
Parcs éoliens		X			
Activités industrielles		X			
Réinjection des eaux issues d'un doublet géothermique		X			
Explorations et investigations spéléologiques (y compris les traçages)		X			