

Lionel Blanchet

Hydrogéologue agréé

Coordinateur pour le département du Tarn

47 310 AUBIAC

ARS Délégation du Tarn

***CAPTAGE DESTINE à L’ADDUCTION D’EAU PUBLIQUE
Forage d’ARCANIC commune de Fontrieu
et PERM de « La Fabrié »***

./././././././.

AVIS DE L’HYDROGÉOLOGUE AGRÉÉ EN MATIÈRE D’HYGIÈNE PUBLIQUE

Novembre 2020

INTRODUCTION

L’important indice minéralisé en tungstène de « Fumade » commune de Fontrieu a été mis en évidence dans les années 70 lors de l’inventaire minier national.

Le BRGM a effectué les premiers travaux exploratoires puis a été substitué, dans les années 80, par la SNEAP.

La société « Tungstène du Narbonnais » a récemment déposé un Permis Exclusif de Recherche Minières, dit permis de « La Fabrié », entièrement inclus dans les limites de la commune de Fontrieu.

Le forage d’Arcanic, utilisé pour l’adduction d’eau potable est inclus dans le périmètre du PERM.

Dans ce contexte et dans le cadre de l’instruction du PERM, l’ARS délégation du Tarn, m’a missionné en qualité d’hydrogéologue agréé pour émettre avis et/ou des propositions sur les conséquences de travaux envisagés sur le puits d’Arcanic.

DEFINITION DE LA MISSION

Il s’agit d’un avis basé sur les données bibliographiques, sans visite de terrain.

Pour cela l’ARS m’a transmis les documents suivants:

- Rapport d’expertise hydrogéologique concernant l’autorisation d’exploitation pour l’alimentation d’eau potable des captages de Peyrolles et du forage d’Arcanic – Jacques Rey Avril 2009
- Rapport d’étude : PERM dit de La Fabrié, commune de Fontrieu, Analyse des risques associés à un projet minier de tungstène – Association SystExt – Mai 2020-
- Extrait du dossier de demande de PERM, Tome III, Notice d’impact environnemental, pages 63 et 64,
- Extrait du dossier de demande de PERM, Tome II, Mémoire technique et Programme des travaux, pages 59 à 66.
- Arrête Préfectoral de 2014 établissant les périmètres de protection.

L’analyse de ces documents a été complétée par l’étude des documents disponibles sur le secteur à la BDSS.

LOCALISATION DU PROJET ET SYNTHESE DE TRAVAUX ENVISAGES

La localisation du PERM et du forage d’Arcanic est rappelée figure 1.

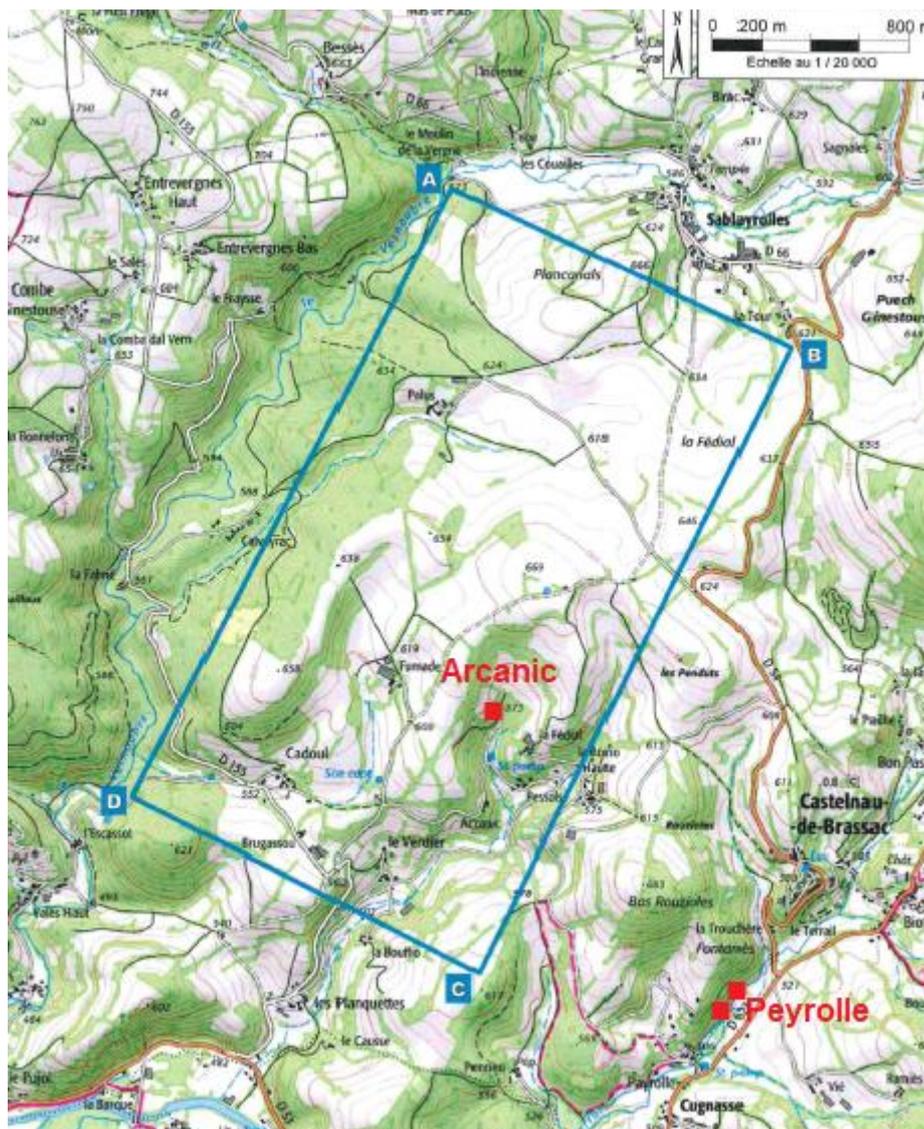


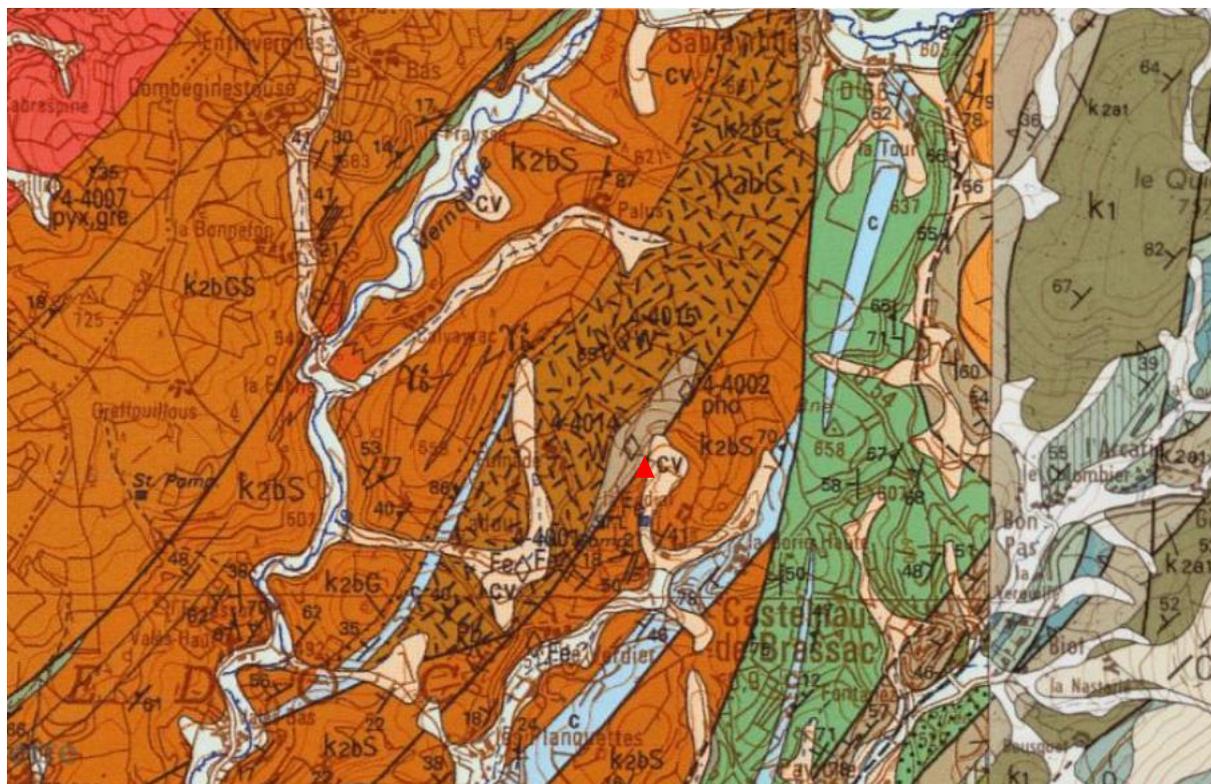
Figure 1 : Localisation géographique du PERM et du forage d’Arcanic
(Doc : Tungstene du Narbonnais modifié)

Les travaux envisagés, tels que décrits dans le dossier de demande du PERM sont :

- Travaux de FORAGE, diamètre 6 à 16 cm, de 50 à 500 m de profondeur. De type carottés ou destructifs. L’utilisation de produits synthétiques est envisagée pour les boues de forage (0.7 à 0.8 m³ de boues pour 100 m forés). Ces travaux s’accompagnent des travaux d’aménagement des accès et des plateformes. A la fin du chantier, les boues de forage sont récupérées et expédiées en centres agréés.
- Echantillonnage en vrac pour essais minéralurgiques. Les échantillons de plusieurs tonnes sont récupérés dans des TRANCHEES ou des PUIITS. Les puits prévus pourront atteindre 10 m de profondeur pour un diamètre de 1 à 1.5 m. Le décapage des terres de surface se fera de manière sélective et l’ensemble sera rebouché.

SYNTHÈSE DES DOCUMENTS ET ÉLÉMENTS FOURNIS

Géologie générale



Légende : (Secteur Est de la faille de Castelnau de Brassac) ▲ Forage d’Arcanic

- γ4b : ROCHES PLUTONIQUES SYN À TARDI-OROGÉNIQUES VARISQUES - Granitoïdes du massif du Sidobre - Granodiorite bleue
- k2bGS : FORMATIONS ANTÉ-OROGÉNIQUES VARISQUES - DOMAINE DE L'OUEST DES MONTS DE LACAUNE - Cambrien inférieur - grès supérieurs
- k2bS : FORMATIONS ANTÉ-OROGÉNIQUES VARISQUES - DOMAINE DE L'OUEST DES MONTS DE LACAUNE - Cambrien inférieur - Formation pélitique noire.
- k2bS(c) : FORMATIONS ANTÉ-OROGÉNIQUES VARISQUES - DOMAINE DE L'OUEST DES MONTS DE LACAUNE - Cambrien inférieur – Calcaires
- k2bG : FORMATIONS ANTÉ-OROGÉNIQUES VARISQUES - DOMAINE DE L'OUEST DES MONTS DE LACAUNE - Cambrien inférieur - Formation grésopélitique sombre
- k2bC : FORMATIONS ANTÉ-OROGÉNIQUES VARISQUES - DOMAINE DE L'OUEST DES MONTS DE LACAUNE - Cambrien inférieur - Formation à niveaux calcaires de Fumade

Figure 2 : Extrait de la carte géologique au 1/50000 BRGM

Le site étudié se situe dans les Monts de Lacaune. Au sein de la « série Noire ». Cette unité géologique se localise au Sud Ouest du granite du Sidobre entre celui-ci et les gneiss de la zone axiale.

L’ensemble forme une large bande orientée SW-NE, composée de schistes, de grès plus ou moins pélitiques et de niveaux carbonatés (calcaire/dolomies). Au sein de cet ensemble s’est mis en place le granite du Sidobre auquel est rattaché le granite de la Fabrié, qui affleure discrètement à l’Ouest de du secteur de Fumade. La présence de ce granite se traduit aussi par des lames aplitiques intercalées ou sécantes dans la schistosité ou la stratification.

Géologie locale

Les nombreux travaux d’exploration effectués sur le prospect de Fumade ont permis de détailler la lithologie locale de la série la série noire.

La série litho-stratigraphique est présentée figure 3. L’ensemble est rattaché au Cambrien.

On distingue de haut en bas :

- Des schistes noirs à nodules phosphatés -k2b3 -, puissance 100 m,
- Des alternances calcaireo-argileuses (ACA) k2b1-2, puissance 80 à 140 m,
- Des alternances calcaireo-silteuses (ACs) k2b1-2, puissance 70 m et plus,
- Des dolomies massives grises –k2a-, puissance 250 à 300 m.

Des lames aplo-granitiques (rattachées au granite de la Fabrié, lui-même en continuité avec le granite du Sidobre) localement sécantes ou intercalées dans les discontinuités stratigraphiques ont été recoupées en sondage.

L’ensemble a subi de nombreuses déformations. Plusieurs phases cassantes on suivi les quatre phases tectoniques souples qui ont été reconnues dans la zone.

Dans un contexte de « grandes nappes » la tectonique cassante locale se traduit par de nombreux charriages et plans d’écailages à pendage assez fort et d’importantes fracturations tardi et post hercyniennes plus verticales.

Ces déformations confèrent au secteur une géométrie complexe qui a toutefois été précisée, dans ses grandes lignes, lors des travaux de reconnaissance minières.

La cartographie détaillée et la coupe interprétative du secteur de « Fumade-La Fedial » sont fournis figure 4.

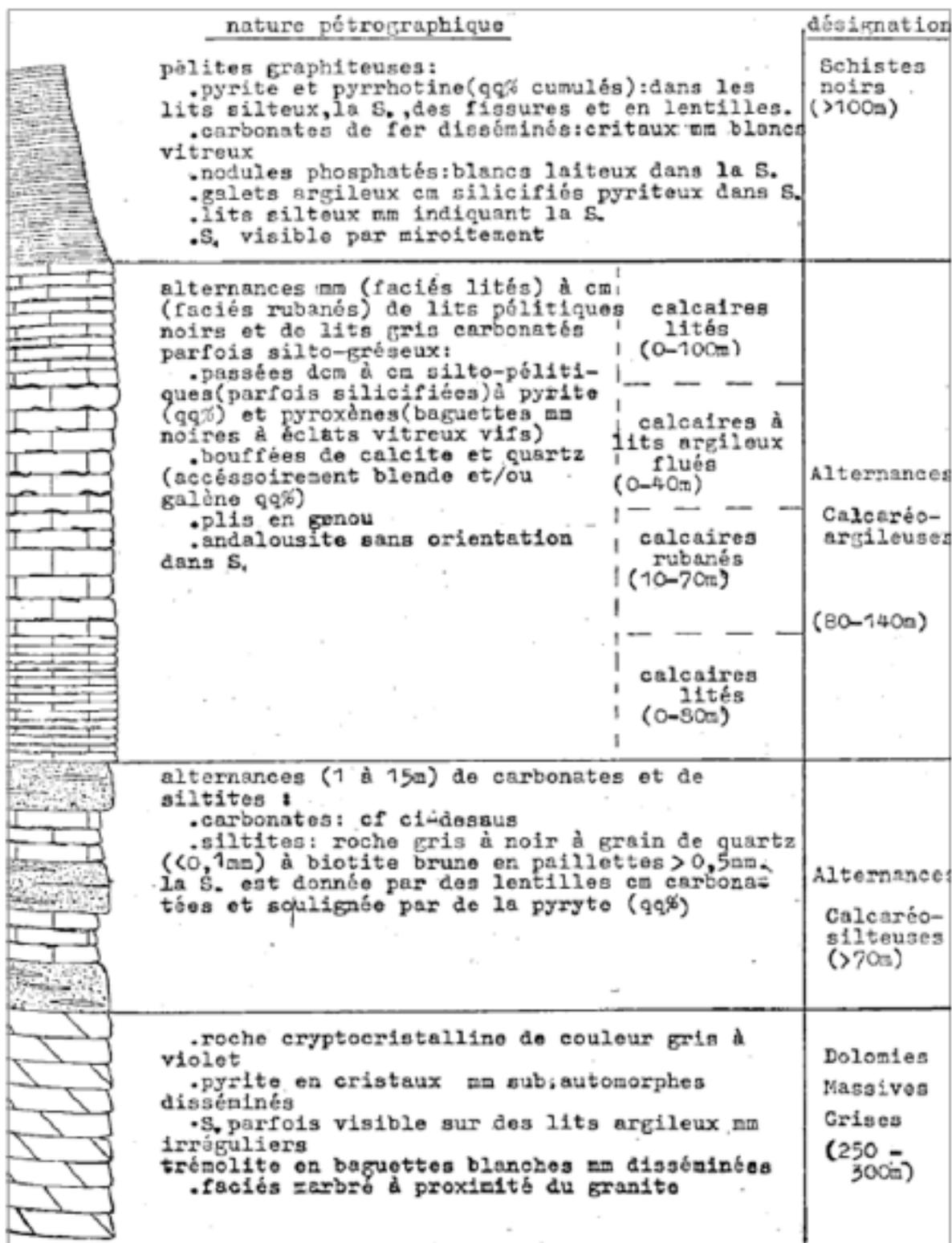


Figure 3 : série litho stratigraphique du secteur de Fumade (Desneulin et Joubert 1983- in rapport BRGM RP 627-18)

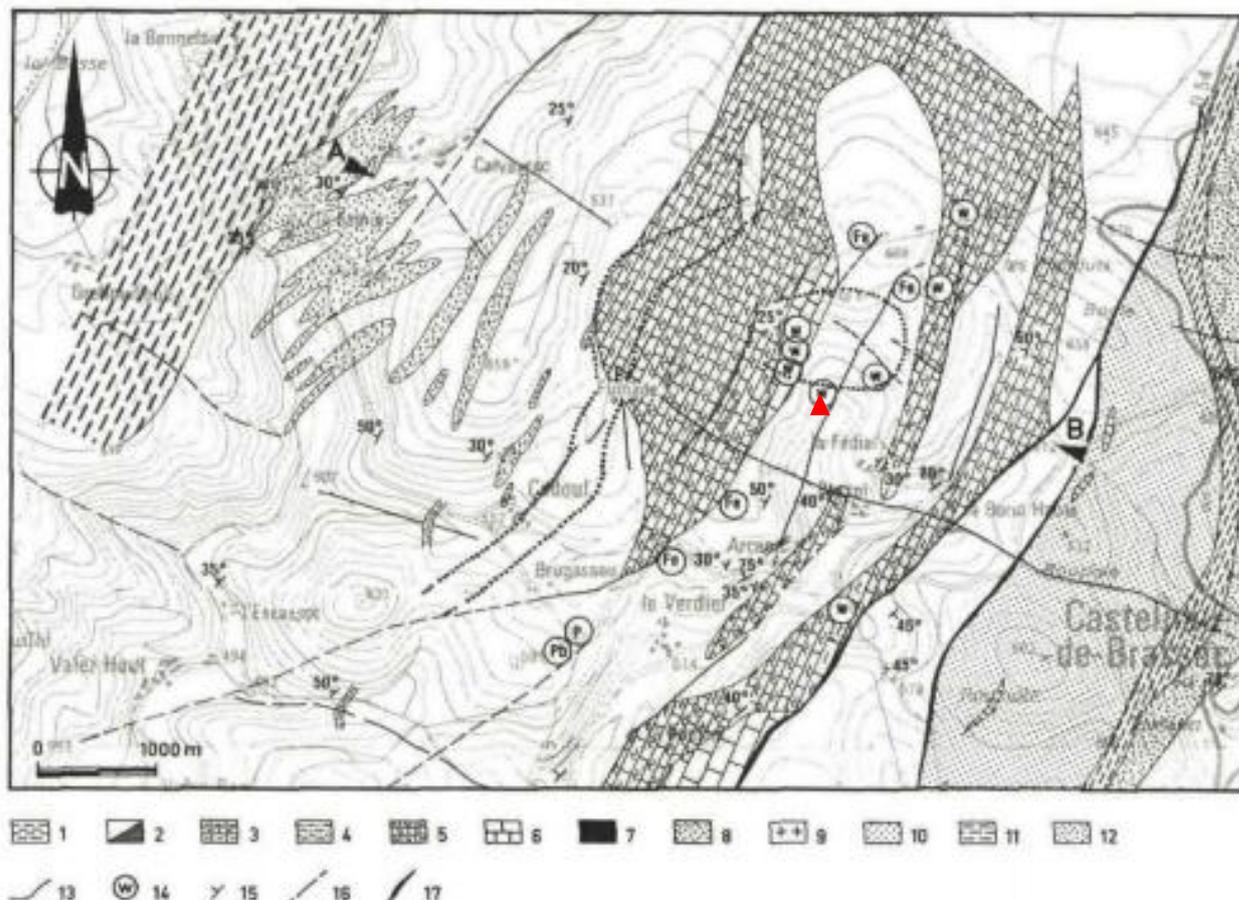


Fig. 3. - Carte géologique du secteur de Fumade

- 1 : Série verte schisto-gréseuse (K₂₃);
- 2 : Schistes noirs (K_{2b3}) - en traits serrés sur la fig. 4;
- 3 : Alternances calcaréo-argileuses supérieures (K_{2b2});
- 4 : Alternances calcaréo-silteuses (K_{2b1}) - voir fig. 4;
- 5 : Alternances calcaréo-argileuses inférieures (K_{2b1});
- 6 : Dolomies (K_{2a});
- 7 : Zones minéralisées (skarns stratiformes) - voir fig. 4;
- 8 : Aplite;
- 9 : Granite à biotite et quartz globulaire - voir fig. 4;
- 10 : Grès verts à lentilles carbonatées;
- 11 : Calcaires rubanés;

- 12 : Grès micacés sombres;
 - 13 : Tracé de l'enveloppe des minéralisations;
 - 14 : Indices de surface;
 - 15 : Pendage des couches avec valeur en degrés;
 - 16 : Failles ou accidents;
 - 17 : Contact anormal
- Ensembles 1 à 7 : Unité de Saint-Salvy
Ensembles 10 à 12 : Unité de Cambounès-Lacaune.

Fig. 4. - Coupe géologique interprétative du gisement de Fumade-La Fédial. Position de la coupe (A-B) et légende : voir fig. 3.

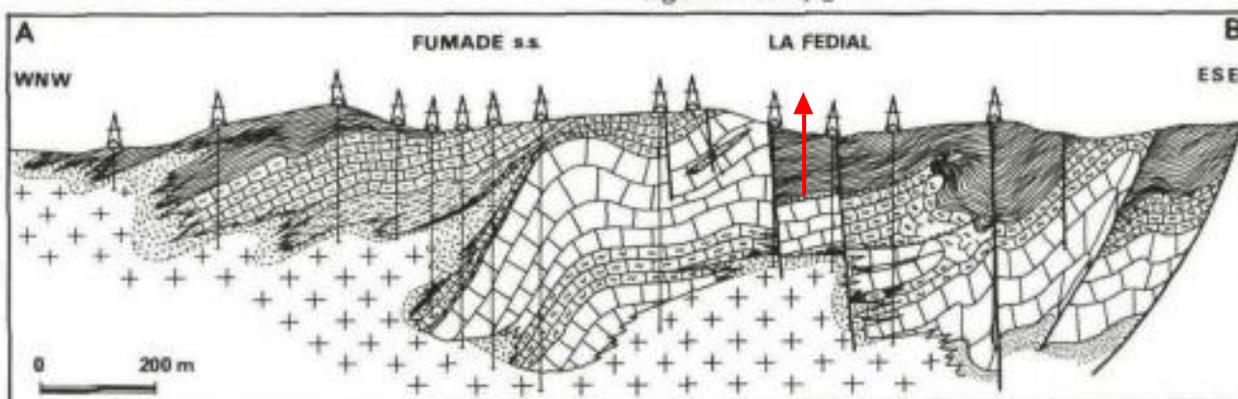


Figure 4 : Cartographie des skarns et coupe géologique interprétative du gisement de Fumade-La Fédial (P. Safa et al. 1987), ▲ forage d’Arcanic

Hydrogéologie générale

La masse d’eau concernée est la masse FRF G009, Socle BV Tarn secteurs hydro o3-o4. La fiche BRGM classe cette masse comme étant à écoulement libre, présentant des entités disjointes et pouvant être localement karstique. Elle est considérée comme affleurante sur 4171 km² de sa superficie.

La BD Lisa localise ici l’entité 370 AC1, « socle du bassin versant de l’Agout de sa source à la confluence du Gijou ».

Plus localement le caractère karstique des formations carbonatées paléozoïques du secteur est reconnu, comme en témoigne la notice de la carte géologique de castres cité ci après :

« De nombreux forages de recherche minière, dont ceux de la province métallifère de Ferrières, ont recoupé d’importants aquifères dans les calcaires et dolomies paléozoïques et des galeries de grandes dimensions (BSS 4-22). La nature de leurs remplissages les attribue à des phénomènes paleokarstiques hydrothermaux Bakalowicz, Mangin,1985). Pendant l’exploration, le déversement de cinq forages artésiens (BSS 4-6) a donné des débits de 7 à 78 m³/h. L’étude piézométrique a montré qu’il s’agit d’un aquifère hétérogène qui, en période de recharge ou d’exploitation, peut être considéré comme un aquifère multicouche. En régime permanent, il peut être assimilé à un aquifère monocouche. Cet aquifère est alimenté uniquement par drainante avec un débit de 68 l/s, délimite par les vallées du Vernoubre, du Terral, de l’Agout et en profondeur par le granite. Avec de faibles performances hydrauliques (perméabilité de 1.10⁻⁷ à 1.10⁻⁸ m/s et une porosité de 1 à 2 %), son écoulement orienté NNE-SSW par la structuration géologique est lié à la nature fissurale de la perméabilité. L’artésianisme des drains à grande conductivité des couches carbonatées, souvent recoupés sous le niveau de base constituée par l’Agout, a montré l’intérêt pratique de cette ressource. »

Hydrogéologie locale

Les forages les plus proches inscrits à la BDSS, et pour lequel on dispose de données hydrogéologiques sont localisés figure 5.

Une synthèse est proposée tableau I.

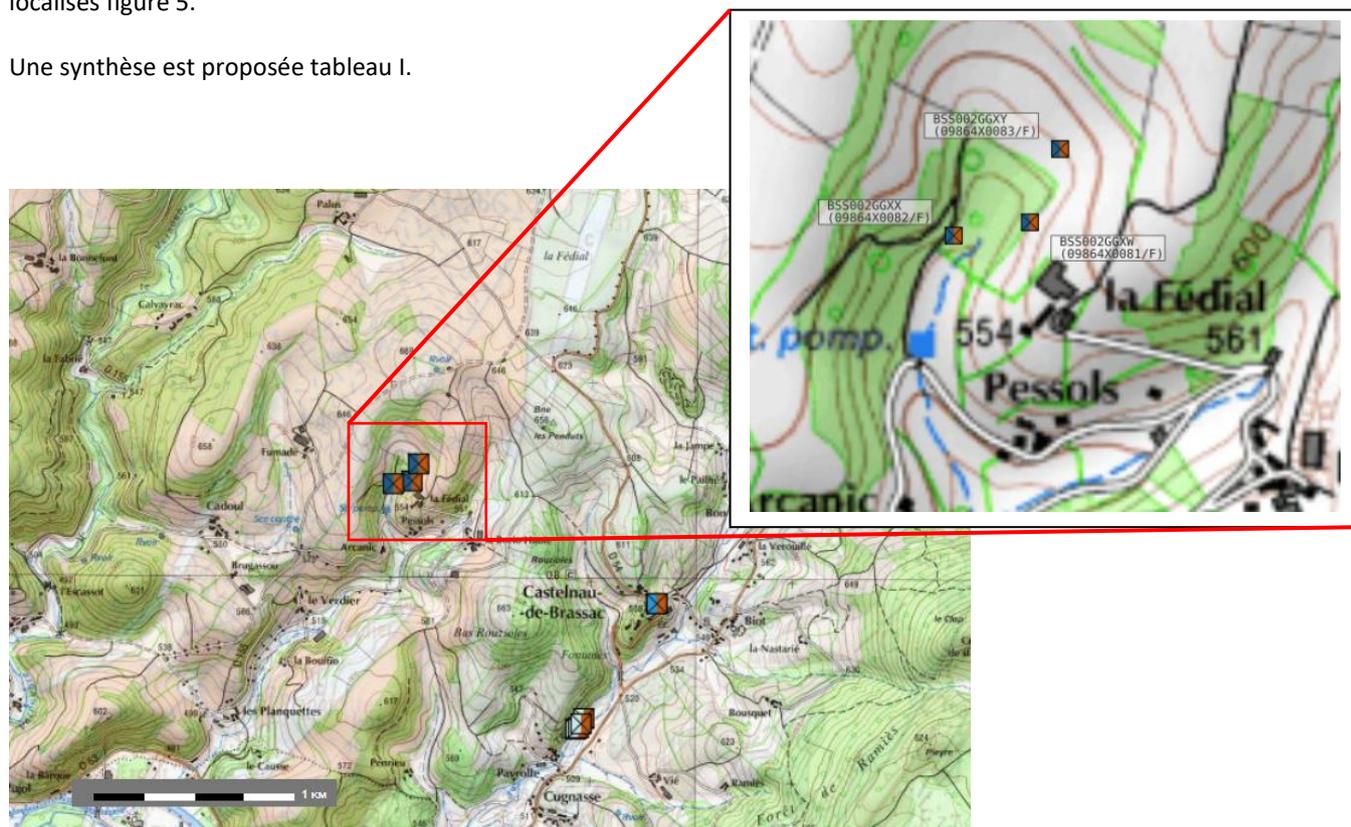


Figure 5 : Localisation des forages documentés/eau dans le secteur

Code	Type	Profondeur	Géologie			Données eau
			De	à	Libellé	
BSS002GGXY	Forage sneap	347	0.00	132.00	Schistes noirs graphiteux altérés avec alternances de grès fins noirs	Artésien avec débit de 30m ³ /h entre 171,6 et 186,6 m. (toit des dolomies)
			132.00	168.00	Schistes noirs et grès fins alternés	
			168.00	174.00	Filon de quartz carié-brèche de karst avec arrivée d'eau	
			174.00	255.00	Dolomie grise feuilletée	
			255.00	262.00	Calcaire argileux sombre	
			262.00	275.00	Dolomie grise microfissurée	
			275.00	308.00	Calcaire gréseux et argileux sombre	
			308.00	313.00	Séricitochistes vert pâles	
			313.00	320.00	Aplite granitique	
			320.00	344.00	Dolomie grise avec passées aplitiques	
			344.00	347.00	Granite	
BSS002GGXW	Forage sneap	370	0.00	117.00	Schistes noirs graphiteux	Artésien avec débit de 25m ³ /h entre 165 et 177 m (toit des dolomies) Essai de rabattement effectué mais non disponible
			117.00	159.00	Calcaire gréseux rubané fissuré	
			159.00	165.00	Argile	
			165.00	180.00	Dolomie fissurée avec arrivées d'eau (165)	
			180.00	276.00	Dolomie grise massive (parfois marbrée et feuilletée)	
			276.00	296.00	Alternances calcaire-dolomie	
			296.00	346.00	Dolomie	
			346.00	356.00	Aplite	
			356.00	366.00	Dolomie massive	
			366.00	370.00	Granite	
			BSS002GGXX	Forage sneap	83	
30.00	66.00	Schistes beiges altérés beiges (veines de quartz entre 38/42m)				
65.00	66.00	Venue d'eau				
66.00	72.00	Schistes noirs altérés				
72.00	81.00	Schistes noirs à filonnets de quartz				
81.00	83.10	Grès fins et calcaires gréseux gris clairs				

Tableau I : Synthèse des données des forages documentées/eau les plus proches

D'autres ouvrages (hors forages de reconnaissance miniers sans documentation particulière) sont présents aux abords du site de Fumade et localisés figure 6, seul le puits d'Arcanic est référencé comme point d'eau, les autres sont de sondages miniers.

Le tableau II reprend les données eaux que nous avons pu trouver dans les fiches de chantier.

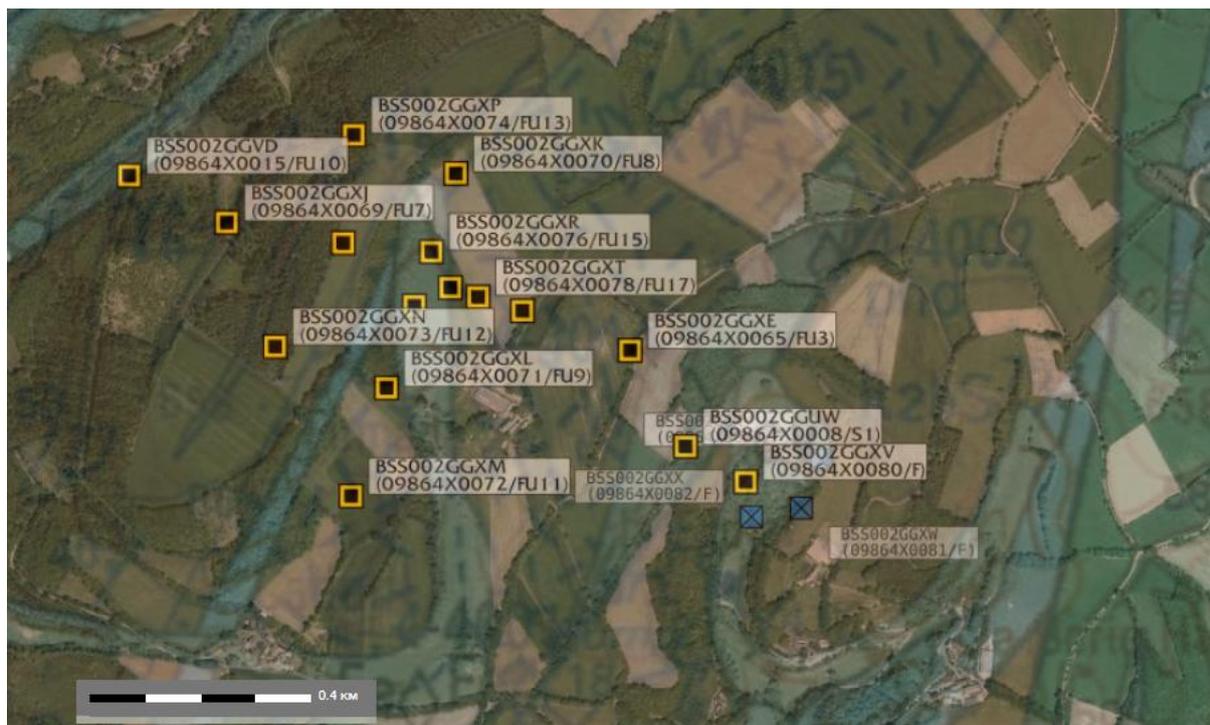


Figure 6 : Autres ouvrages documentés (hors mines) aux abords du site

Numéro	Profondeur	Type	Données eaux
BSS002GGXM	216	Sondage	Perte à 55 m
BSS002GGXV	91	Puits (communal)	Arrivée d'eau : - 15 à 18 m - 50 m Artésianisme : à 89 m (>80 m ³ /h) Essai de débit 63 m ³ /h.
BSS002GGUW	51	sondage	Perte d'eau totale à partir de 3.8 m
BSS002GGXE	384	sondage	Perte totale à 65 m

Tableau II : Synthèse des données des forages partiellement documentés à la BDSS

Sur la coupe de chantier du forage BSS002GGXX, la venue d’eau signalée à 65 m, se localise au contact entre des schistes beiges altérés et des schistes noirs. On constate aussi des pertes d’eau dans cette formation à diverses profondeurs (3.8 m, 65 m) traduisant la présence de fractures ou de discontinuités (accidents chevauchants, écaillages, joints).

L’artésianisme signalé se manifeste au toit des dolomies. Sur le forage, BSS002GGXW, le toit de la dolomie est au contact avec 6 m d’argiles soulignant la base des schistes noirs. A l’exception du puits d’Arcanic (estimé à 80 m³/h). Ce phénomène se caractérise par des débits assez homogènes autour de 25 à 30 m³/h.

Deux aquifères se distinguent:

- des schistes noirs, les écoulements s’effectuent le long des joints de stratification, les plans d’écaillage et/ ou d’accidents (écaillages, failles).
- Les dolomies massives, qui constituent un aquifère captif (ou semi captif) de type karstique.

La tectonique cassante très marquée localement permet des échanges entre chacun de ces niveaux constituant ainsi un aquifère multicouche (cf. rapport Rey).

Une étude hydrogéologique locale a été effectuée pour le compte de la SNEAP, (Mangin Bakalowicz – rapport CNRS/SNEAP). Elle figure dans la bibliographie de la notice de la carte géologique de Castres, mais nous n’y avons pas eu accès.

Cependant J.Rey y fait référence dans son rapport dont l’extrait est fourni figure 7.

La carte piézométrique élaborée par la SNEA(P) à partir des forages réalisés au Nord Ouest du forage d’Arcanic entre Palus, Fumade et Lou Plo indique des écoulements préférentiels de la nappe vers le Sud et le Sud Est. Par ailleurs, la cote du plancher de l’aquifère dans les forages voisins (Planquettes, F19, F111) montre que le forage d’Arcanic se situe à l’amont hydrogéologique du forage des Planquettes et du forage F19. Les essais de pompage au forage d’Arcanic, ont mis en évidence une relation hydraulique entre ce puits et la source de Cadoul, 650 m au Sud Ouest et à 580 m d’altitude, puisque ces essais ont fortement diminué le débit de la source.

Ces diverses données indiquent que le bassin d’alimentation de l’aquifère recoupé par le forage d’Arcanic s’étend essentiellement au Nord et à l’Ouest du forage, autour du haut plateau vallonné de Fumade. Comme les dolomies n’affleurent en aucun point de ce secteur, on doit admettre que l’infiltration est essentiellement réalisée au niveau des accidents (brèches, décrochements) qui affectent les formations cambriennes. Le gradient hydraulique est essentiellement contrôlé par la topographie du plancher granitique de l’aquifère, une interconnexion entre les divers compartiments pouvant être assurée par les failles découpant le sous-sol géologique.

Figure 7 : Extrait du rapport J.REY reprenant les conclusions de l’étude hydrogéologique CNRS/SNEAP

Le puits d’Arcanic

Le puits d’Arcanic correspond à l’ouvrage référencé BSS002GGXV, présenté dans le tableau II. Par référence à la coupe interprétative de SAFA (figure 4) on admettra que l’ensemble de l’ouvrage se développe au sein des schistes Noirs (k2b3) sa base s’approchant du toit des dolomies (K2a).

Trois venues d’eau sont signalées respectivement vers 15/18 m, vers 50m et à 89 m (artésien).

Les deux premières arrivées correspondent clairement à des écoulements sur des discontinuités au sein de schistes noirs. Elles sont du même type que celles observées sur le puits FL 11 (GGXX) ou une venue d’eau est signalée à 65 m.

Comme soulignait J.Rey (Avril 2009) l’artésianisme observé en fond de forage traduit la proximité des dolomies massives qui s’avèrent systématiquement en charge (cf. ouvrages BSS002GGXW et BSS002GGXY).

La coupe technique (figure 8) montre un massif filtrant continu de 27 m jusqu’au fond de l’ouvrage, la partie crépinée étant comprise entre 60 et 91 m. Il est équipé de 2 pompes de 20 m³/h installées à 30 m de profondeur.

En conséquence et en l’absence d’autres données on admettra que l’exploitation porte sur un mélange d’eaux issues des formations schisteuses et du niveau dolomitique sous jacent.

On relèvera les points importants suivants :

- Sens d’écoulements de la nappe vers le Sud et le Sud Est depuis la zone située au Nord Ouest du forage (zone centrale du périmètre du PERM),
- Relations démontrées entre le forage et la source de Cadoul (650 m à l’Ouest),

La chimie des eaux

Une analyse de contrôle de Décembre 2019 est fournie en annexe.

Les eaux sont de type bicarbonaté calcique, à l’équilibre calco carbonique. Le pH reste assez élevé (8.2) et la conductivité à 214 $\mu\text{S}/\text{cm}$ montre des eaux relativement bien minéralisées pour une encaissant schisteux. Aucune trace de contamination bactérienne n’a été relevée il en est de même pour les micropolluants et les agro pharmaceutiques.

En 2019 tous les éléments métalliques sont restés en dessous des seuils de détection à l’exception de l’Arsenic ($3\mu\text{g}/\text{l}$ pour une limite à $100\mu\text{g}/\text{l}$) et le Baryum ($0.016\text{mg}/\text{l}$).

Les teneurs en nitrates montrent une légère augmentation depuis 2019 (23 vs 19 mg/l)

L’ensemble montre des eaux de très bonne qualité. Comme l’a indiqué J.Rey, les teneurs en nitrates signent une influence forte des eaux d’infiltration superficielle dans l’alimentation du système, et ce, certainement à la faveur de drainages le long des zones fracturées.

Il faut aussi observer que les conditions d’exploitation du puits, amènent un mélange des eaux issues de dolomies et des eaux issues des schistes noirs. Ceci peut entraîner

- une conductivité qui ne reflète pas les minéralisations respectives des eaux issues des schistes et de celles issues des dolomies. Ces dernières étant probablement plus minéralisées, (temps de séjour plus long et lithologie différente), que celles des schistes noirs.
- une dilution des teneurs en Nitrates des eaux des schistes noirs par des eaux issues des dolomies Ces dernières, plus profondes, étant probablement moins chargées.

Ces points amènent à considérer la vulnérabilité (et les temps de transfert de pollution) des eaux issues des schistes noirs comme plus importante que ne le laissent supposer les analyses réalisées.

A.T.E.K.

COUPE TECHNIQUE

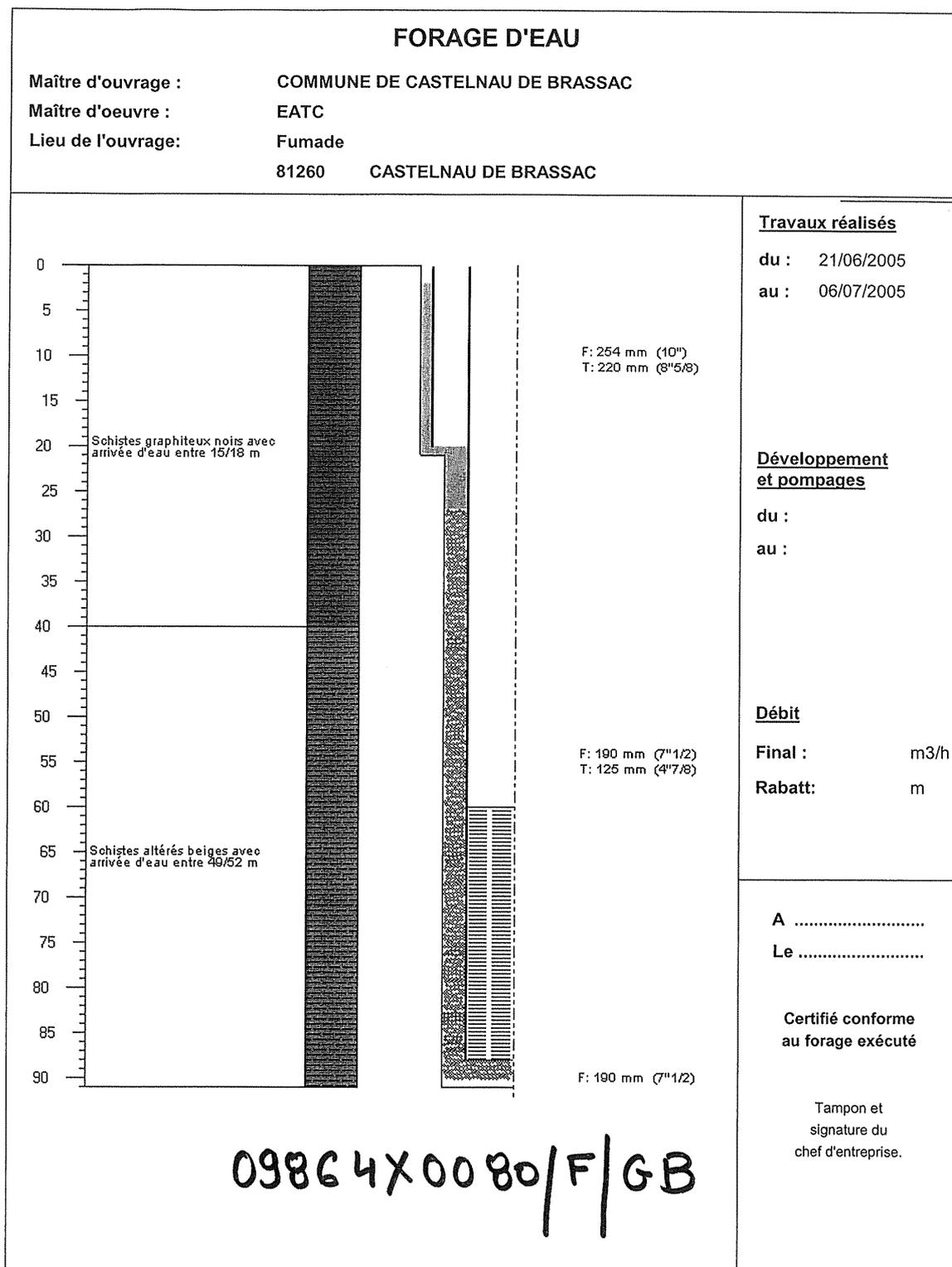


Figure 8 : Forage d’Arcanic, coupe technique de l’ouvrage

Position du forage d’Arcanic vis à vis de périmètre de protection

Les périmètres de protection du forage ont été instaurés par arrêté préfectoral du 18 Février 2014.

Le tracé du périmètre de protection rapproché, figurant en annexe de l’arrêté, est rappelé figure 9. Ce tracé a été sommairement reporté sur la carte de localisation de l’emprise du PERM.

On peut constater que l’intégralité du PPR est incluse dans l’aire du PERM.

Dans le PPR, les prescriptions stipulent que sont interdits :

- les forages et les puits autres que ceux destinés à l’alimentation en eau potable de la population,
- l’ouverture des carrières.

En l’état les travaux décrits dans le projet de PERM n’apparaissent pas compatibles avec les prescriptions de l’arrêté préfectoral instaurant les périmètres de protection du captage d’Arcanic.

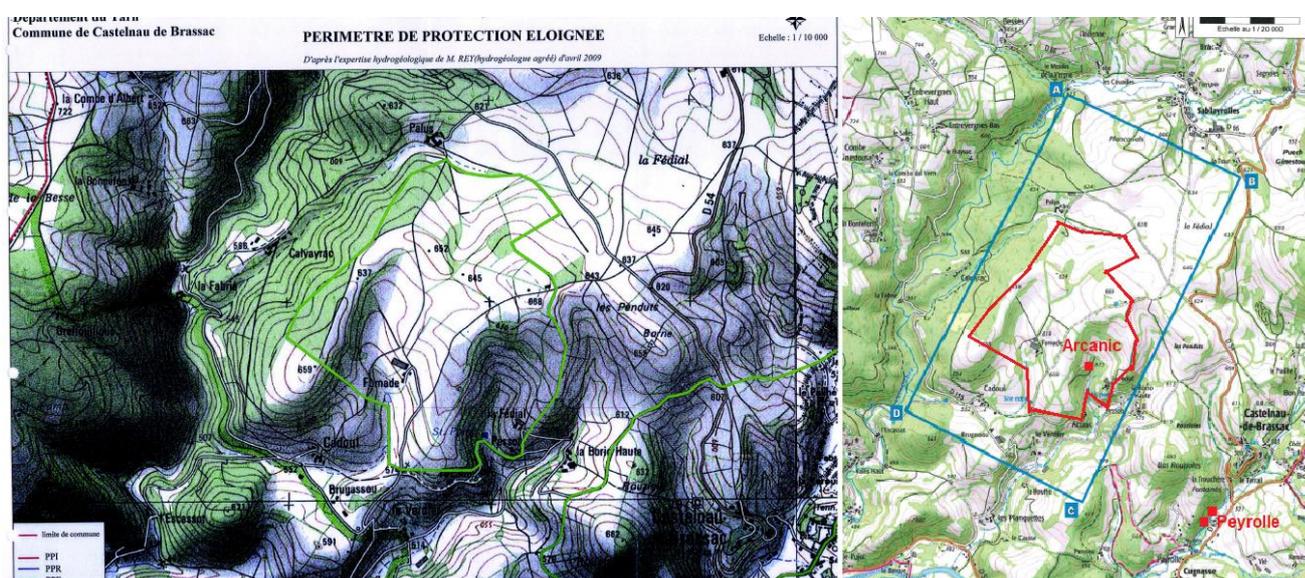


Figure 9: Carte du PPR extraite de l’A.P (à gauche) et Localisation approximative des limites du PPR au sein de la zone couverte par le PERM (à droite)

CONCLUSIONS

Le forage d’Arcanic exploite l’aquifère multicouche des formations cambriennes de la Série Noire. Cet aquifère comprend, localement, un niveau principal captif, de type karstique, développé au sein des dolomies massives (K2a). Ce niveau est assez productif et a fourni des débits de l’ordre de 60 à 80 m³/h. Ce niveau est surmonté d’un système à porosité de fracture, bien moins productif (débits compris de quelques m³/h à 25 m³/h) développé au sein de la formation des schistes noirs. Ces deux systèmes sont mis en relation par le biais de zones faillées et/ou de plan d’écaillage.

L’équipement du puits d’Arcanic montre que cet ouvrage exploite conjointement les deux systèmes.

En 2009 l’ouvrage participait à l’alimentation de 7 exploitations agricoles et 221 habitants.

Le périmètre de protection rapprochée (PPR) défini par l’hydrogéologue agréé (J.REY-2009) a été instauré par arrêté préfectoral en 2014. Il est totalement compris dans le périmètre du PERM. Dans ce PPR sont interdits les forages et puits non destinés à l’alimentation humaine ainsi que les carrières.

Il reste très probable que le bassin d’alimentation du captage soit plus étendu que le PPR proposé. De plus, les écoulements de nappe sur le plateau de Fumade sont orientés vers le Sud et le Sud Est donc vers l’ouvrage.

Vers l’Est la liaison entre le puits et la source de Cadoul, distante de 650m a été démontrée. Ce qui confirme la nature fissurale des écoulements donc des vitesses de transfert importantes.

Ce contexte hydrogéologique caractérisé par des écoulements karstiques et fissuraux, qui se traduisent par des vitesses de transfert pouvant être importantes et une très faible capacité épuratoire, oblige à considérer comme importante la vulnérabilité du captage vis-à-vis des travaux envisagés dans le PERM.

Cette vulnérabilité avait été prise en compte par l’Hydrogéologue agréé qui proposait d’interdire le forage de nouveaux puits et les carrières dans le PPR.

C’est pourquoi, en dehors du PPR, je propose les mesures conservatrices suivantes :

- Réaliser avant travaux un état des lieux des forages et ouvrages existants,
- Interdire les travaux au droit ou à proximité d’anciens ouvrages reconnus comme défectueux (non ou mal rebouchés),
- Mettre en place, avant travaux, un réseau de surveillance piézométrique en périphérie du PERM. Les anciens ouvrages pourront y être intégrés en tant que possible,
- Sauf nécessité de conserver un forage, pour parfaire la connaissance ou le suivi hydrogéologique du secteur (ou à intégrer dans le réseau de surveillance), tous les forages devront être rebouchés.
- Mettre en place, pendant toutes les périodes de travaux un suivi renforcé de la qualité des eaux du forage. Un suivi hebdomadaire est conseillé. Les paramètres mesurés devront comprendre à MINIMA : pH, conductivité, turbidité, DCO, hydrocarbures totaux, pression/piézométrie. Le suivi devra être prolongé au minimum quinze jours après la fin des travaux
- Avant chaque campagne de forage et dans le cadre des formalités relevant de la loi sur l’eau, un dossier détaillé devra être fourni à l’ARS, il détaillera notamment l’ensemble des procédés mis en œuvre et notamment les fiches sécurité des fluides et différents produits utilisés. L’ensemble des matériaux, produits et fluides de forage devra être compatible avec un usage « eau potable ».
- Pour chaque forage, et indépendamment des données minières, un compte rendu hydrogéologique devra être fourni à l’ARS (logs, piézométrie, zones de faille, venues d’eau, essais divers, etc...).
- L’eau utilisée dans les forages devra être de l’eau potable.
- Aucun apport de matériaux externe au site ne pourra être accepté pour le rebouchage des tranchés, des puits et pour la création de pistes ou les terrassements de plateformes.

Aubiac le 11 Novembre 2020



Lionel Blanchet
H.A coordinateur pour le département du Tarn

ANNEXES

Analyse 2009 (extrait)

Mesures de terrain	Résultats	Unité	Références de qualité		Limites de qualités	
			Mini	Maxi	Mini	Maxi
CONTEXTE ENVIRONNEMENTAL						
température de l'eau	11,8	°C				25
EQUILIBRE CALCO-CARBONIQUE						
ph	8,2	unité pH				
Analyse laboratoire						
CARACTERISTIQUES ORGANOLEPTIQUES						
aspect (qualitatif)	0					
coloration	<5	mg(PT)/L				200
odeur (qualitatif)	0					
turbidité néphélométrique ntu	0,2	NFU				
CHLOROBENZENES						
chlorure	<0,005	µg/L				
COMP. ORG. VOLATILS & SEMI-VOLATILS						
benzène	<0,5	µg/L				
biphényle	<0,005	µg/L				
COMPOSES ORGANOHALOGENES VOLATILS						
chlorure de vinyl monomère	<0,50	µg/L				
tétrachloroéthylène-1,1,2,2	<0,50	µg/L				
tétrachloroéthylène+trichloroéthylène	<0,50	µg/L				
trichloroéthylène	<0,50	µg/L				
DIVERS MICROPOLLUANTS ORGANIQUES						
acrylamide	<0,10	µg/L				
agents de surface (bleu méth.) mg/l	<0,05	mg/L				0,5
epichlorohydrine	<0,05	µg/L				
hydrocarbures dissous ou émulsionnés	<0,1	mg/L				1,0
phénols (indice phénol c5h5oh) mg/l	<0,010	mg/L				0,1
EQUILIBRE CALCO-CARBONIQUE						
carbonates	0	mg(CO3)/L				
équilibre calcocarbonique 0/1/2/3/4	2					
hydrogencarbonates	96,0	mg/L				
ph	8,19	unité pH				
ph d'équilibre à la 1 ^{er} échantillon	8,33	unité pH				
titre alcalimétrique complet	7,85	°f				
titre hydrotimétrique	9,88	°f				
FER ET MANGANESE						
fer dissous	<10	µg/L				
manganèse total	<10	µg/L				
METABOLITES DES TRIAZINES						
atrazine-2-hydroxy	<0,020	µg/L				2,0
atrazine-désopropyl	<0,020	µg/L				2,0
atrazine désopropyl-2-hydroxy	<0,020	µg/L				2,0
atrazine déséthyl	<0,005	µg/L				2,0
atrazine déséthyl-2-hydroxy	<0,005	µg/L				2,0
atrazine déséthyl désopropyl	<0,020	µg/L				2,0
hydroxyterbutylazine	<0,020	µg/L				2,0
propazine 2-hydroxy	<0,005	µg/L				2,0
sebutylazine 2-hydroxy	<0,005	µg/L				2,0
sebutylazine déséthyl	<0,005	µg/L				2,0
simazine hydroxy	<0,005	µg/L				2,0
terbuméton-déséthyl	<0,005	µg/L				2,0
terbutylazin déséthyl	<0,005	µg/L				2,0
terbutylazin déséthyl-2-hydroxy	<0,005	µg/L				2,0
trietazine 2-hydroxy	<0,005	µg/L				2,0
trietazine deséthyl	<0,005	µg/L				2,0

MINERALISATION						
calcium	31,6	mg/L				
chlorures	5,1	mg/L				200
conductivité à 25°C	214	µS/cm				
magnésium	4,8	mg/L				
silicates (en mg/l de sio2)	9,9	mg(SiO2)/L				
sodium	3,0	mg/L				200
sulfates	4,3	mg/L				250
OLIGO-ELEMENTS ET MICROPOLLUANTS M.						
aluminium total µg/l	<10	µg/L				
antimoine	<1	µg/L				
arsenic	3	µg/L				100,0
baryum	0,016	mg/L				
bore mg/l	<0,010	mg/L				
cadmium	<1	µg/L				5,0
chrome total	<5	µg/L				50,0
cuvre	<0,010	mg/L				
cyanures totaux	<10	µg(CN)/L				50,0
fluorures mg/l	0,07	mg/L				
mercure	<0,01	µg/L				1,0
nickel	<5	µg/L				
plomb	<2	µg/L				50,0
sélénium	<2	µg/L				10,0
zinc	<0,010	mg/L				5,0
OXYGENE ET MATIERES ORGANIQUES						
carbone organique total	<0,2	mg(C)/L				10
oxygène dissous	8,9	mg/L				
oxygène dissous % saturation	98	%				
PARAMETRES AZOTES ET PHOSPHORES						
ammonium (en nh4)	<0,05	mg/L				4,0
nitrate (en no3)	23,9	mg/L				100,0
nitrite (en no2)	<0,02	mg/L				
phosphore total (exprimé en mg(p2o5)/l)	0,114	mg(P2O5)/L				
PARAMETRES LIES A LA RADIOACTIVITE						
activité alpha globale en bq/l	<0,02	Bq/L				
activité bêta attribuable au k40	0,034	Bq/L				
activité bêta globale en bq/l	0,06	Bq/L				
activité bêta glob. résiduelle bq/l	<0,040	Bq/L				
activité radon 222	12,60	Bq/L				
activité tritium (3h)	<10	Bq/L				
dose indicative	<0,10000	mSv/a				
PARAMETRES MICROBIOLOGIQUES						
bact. aér. revivifiables à 22°-68h	<1	n/mL				
bact. aér. revivifiables à 36°-44h	<1	n/mL				
bactéries coliformes /100ml-ml	<1	n(100mL)				
bact. et spores sulfite-rédu./100ml	<1	n(100mL)				
entérocoques /100ml (mp)	<15	n(100mL)				10000
escherichia coli / 100ml (mp)	<15	n(100mL)				20000
kystes intégrés giardia sp/100 l	<1	n(100L)				
kystes totaux giardia sp/100l	<1	n(100L)				
oocystes intégrés crypto sp/100 l	<1	n(100L)				
oocystes totaux crypto sp/100 l	<1	n(100L)				