

CONTEXTE GEOGRAPHIQUE ET GEOMORPHOLOGIQUE

L'entité est située dans le Haut-Vivarais, bordure orientale du Massif Central constituée par une zone de piémont, d'altitude voisine de 400 mètres et dans lequel s'encaissent la Cance et le Doux. Ce plateau est dominé à l'ouest par des éperons plus élevés (Monts du Vivarais entre 1 000 et 1 700 mètres) et surplombe la plaine du Rhône par un abrupt de plus de 250 mètres. Ce domaine hydrogéologique correspond au bassin versant de la Cance et de l'AY. L'entité est circonscrite par le bassin versant de la Cance au nord, du Doux au sud, de la Loire à l'ouest, et, à l'est, par la molasse du Bas-Dauphiné.

Le climat de l'Ardèche s'apparente dans sa majeure partie au midi méditerranéen, plein de douceur, mais aussi d'excès et de violence, tout spécialement en matière de pluviosité. La pluviosité moyenne varie de plus de 2 000 mm/an sur les plateaux ardéchois (Montpezat, Mayres, Antraigues) à 700 mm/an dans le Haut-Vivarais.

INFORMATIONS PRINCIPALES

Nature :	Domaine hydrogéologique
Thème :	Socle
Type :	Fissuré
Superficie totale :	621 km ²

GEOLOGIE

Le socle, constitué de roches dures à dominante granitique et gneissique, est pratiquement dépourvu de formations sédimentaires. L'évolution de ces formations s'inscrit essentiellement dans l'histoire calédonienne et hercynienne du Massif Central (l'âge étant probablement compris entre le Précambrien supérieur et Dévonien).

Les formations métamorphiques sont représentées par des gneiss et des micaschistes mis en place entre -670 et -435 Ma et résultant d'un métamorphisme général. Plusieurs unités cristallogéniques se succèdent :

- la série métamorphique du Vivarais occidental, constituée essentiellement de gneiss et de micaschistes, formant le plateau du Vivarais. Les formations quartzo-feldspathiques, interprétées pour l'essentiel comme d'anciens volcano-sédiments d'une couverture de socle, sont constituées pour une large part d'un leucogranite ancien diversement orthogneissifié et migmatitisé. Les gneiss sombres, par leurs caractères chimiques, sont des méta-grauwackes. Les amphibolites correspondent principalement à des produits volcaniques, plus ou moins remaniés et mêlés à une composante argilo-carbonatée. Cette série détritico-éruptive, entrecoupée d'épisodes éruptifs acides et assez épaisse (1 500 mètres au maximum) d'âge Briovérien supérieur ou plus ancien, a subi un métamorphisme de basse pression hercynien ;

- la série métamorphique du Vivarais oriental, de type « à disthène-sillimanite » (ou « disthène-staurotide »), composée principalement de termes leptyniques et granitiques, est disposée en vastes synformes plates. Elle proviendrait d'une série sédimentaire géosynclinale de grande épaisseur, coupée d'épisodes volcaniques essentiellement basiques, d'âge stratigraphique probablement Briovérien inférieur ou plus ancien et ayant subi un métamorphisme anté-hercynien et cadomien de pression intermédiaire. Ces formations semblent jouer, vis-à-vis de la série du Vivarais occidental, le rôle d'un socle.

Les termes granitiques, résultant de la fusion totale des gneiss ou d'origine intrusive, sont liés à l'évolution hercynienne pour le complexe intrusif à l'est et à la genèse du dôme granito-migmatitique du Velay autour de -300 Ma pour le complexe granitique de type anatectique à l'ouest. Ces formations à dominante plutonique (granites et leucogranites), aujourd'hui largement pénéplanées, ont été mises en place durant les orogènes cadomienne et hercynienne, probablement entre le Précambrien supérieur et Dévonien.

A l'est du Rhône, l'extrémité orientale du plateau affleure, séparée par le défilé Saint-Vallier – Tournon (massif granitique de Saint-Vallier – Tain). Les leptynites, qui font partie de la série du Vivarais occidental, dominent au sein de ces formations.

Toutes ces formations ont fait l'objet d'accidents tectoniques post hercyniens. Ces grandes fractures, pour la plupart très redressées, appartiennent à deux systèmes :

- le premier système regroupe les accidents les plus importants, d'orientation SW/NE à WSW/ENE. Il s'agit de fractures de décrochement, de sens habituellement dextre, qui peuvent éclater en failles mineures de direction variable. Ces fractures ont guidé une bonne part du réseau hydrographique ;
- le deuxième système groupe des fractures orientées au NNE et au nord. Elles sont moins visibles et paraissent antérieures aux précédentes mais ont pu rejouer tardivement avec elles en décrochement.

Les périodes glaciaires ont permis la mise en place des formations superficielles au dessus des roches cristallines. Les formations meubles de l'altération, les altérites (arènes en milieu granitique), peuvent recouvrir les roches saines sur une épaisseur variable.

HYDROGEOLOGIE

➤ Dans le socle cristallin, les formations (schistes, gneiss, micaschistes et granites) sont très peu aquifères. La circulation d'eau peut cependant être favorisée par :

- Les zones d'altération :

Les ressources en eau sont contenues principalement dans les altérites, de type arènes. Ces formations de surface confèrent à la roche d'origine une certaine porosité d'interstice (quelques % de porosité efficace). La perméabilité reste cependant faible du fait de la présence de minéraux argileux. De plus, compte tenu du climat, les altérites ont parfois été totalement entraînées par l'érosion.

Les formations altérées superficielles parfois épaisses de plusieurs mètres peuvent contenir de petites nappes discontinues alimentant des émergences à débits réguliers mais faibles, souvent inférieurs à 1 l/s. Ces nappes peuvent être captées par des forages peu profonds (débits entre 1 et 10 m³/h), mais les conditions favorables restent exceptionnelles ;

- La fracturation (principalement le long des grandes failles à zones broyées) :

Dans la roche non altérée, l'eau ne peut circuler que dans les fissures ouvertes, essentiellement présentes près de la surface (entre 50 et 100 mètres de profondeur). Ces fissures sont liées à la fracturation avec des zones de broyage drainantes, ou à la décompression.

L'exploitation de l'eau souterraine peut se faire grâce aux sources jalonnant ces zones broyées ou par forage en atteignant les zones fracturées qui jouent le rôle de drains pour le réservoir des altérites sus-jacent ;

- Les zones de contact entre formations à lithologie très différente (micaschistes et quartzites, filons magmatiques, filons de quartz, granites et encaissant).

➤ Le socle est dépourvu de formations sédimentaires. Seules les alluvions de certains cours d'eau peuvent localement faire l'objet d'exploitation. Cependant les couloirs alluviaux sont étroits et discontinus, d'où de faibles écoulements et peu ou pas de réserves sauf dans les petites « plaines » des cours d'eau les plus importants.

Les zones les plus favorables sont associées à la couverture altérée ou arénisée qui surmonte les horizons fissurés et fracturés. En effet, le processus alliant la fonction conductrice des fractures et celle capacitive des altérites conduit à l'obtention de débits potentiels de 1 à 10 m³/h ou plus par forage. La réalisation de tels forages est encore peu fréquente mais mérite d'être encouragée compte tenu des possibilités optimales de ces captages, de la pérennité assurée de la qualité de l'eau et des débits mobilisables.

La partie est de l'entité, proche de la vallée du Rhône, puise son eau potable dans la nappe alluviale du fleuve. La partie ouest, moins peuplée, s'alimente à quelques sources et quelques rares forages, mais les débits restent faibles et irréguliers (quelques m³/h). Lorsque la densité de la population est faible, cette ressource suffit. Plusieurs communes ont cependant recours à des captages afin de satisfaire leurs besoins comme par exemple à Saint-Alban-d'AY (50,4 Mm³/an), à Vocance (41,6 Mm³/an) ou à Saint-Sauveur-en-rue (sources de la Mourre : 8,7 Mm³/an ; et de l'Ombran : 52,1 Mm³/an).

Lorsque la population est plus importante, des captages d'eau de surface sont nécessaires (prises en rivière ou en barrage-réservoir). Ainsi la commune de Vanosc possède deux prises en eau de surface (ruisseau de Vanosc : 79,4 Mm³/an ; ruisseau de Vernosc : 30 Mm³/an) et la retenue du barrage de Ternay (1 857,9 Mm³/an) permet d'alimenter l'agglomération d'Annonay.

Sur l'entité, quelques recherches en eau ont été tentées par forage dans les alluvions des cours d'eau du versant du Rhône. Les débits trouvés ont été très irréguliers.

DESCRIPTION DE L'ENTITE HYDROGEOLOGIQUE

- **Généralités** : Les formations (schistes, gneiss, micaschistes et granites) sont très peu aquifères, les ressources les plus favorables à l'exploitation sont contenues dans les altérites (arènes).
- **Limites de l'entité** : A l'ouest de la vallée du Rhône, l'entité a des limites à affluence faible avec les alluvions du Rhône (RHDI3) constituant le niveau de base et des limites à flux nul correspondant aux lignes de partage des bassins versants du Gier (621A6) et de la Cance (603A) au nord, du Doux (603C) au sud et de la ligne de partage des eaux Rhône Méditerranée – Loire à l'ouest. En rive gauche du Rhône, les limites sont toutes étanches avec les alluvions du Rhône (RHDI3), avec les argiles bleues du Pliocène inférieur (PLIO3) et les sables du Pliocène supérieur (PLIO4) et avec la molasse du Miocène (MIO3).
- **Substratum** : Niveau imperméable représenté par la roche saine sous-jacente (non fissurée), des fissures fermées ou un niveau plus argileux.
- **Lithologie/Stratigraphie du réservoir** : Schistes, micaschistes, gneiss, granites (franges d'altération et zones fracturées du socle).
- **État de la nappe** : Libre.
- **Type de la nappe** : Monocouche.
- **Caractéristiques** :

	Profondeur de l'eau (m)	Épaisseur mouillée (m)	Transmissivité T (m ² /s)	Perméabilité K (m/s)	Porosité n (%)	Productivité Q (m ³ /h)
Maximum						15
Moyenne						
Minimum						0

- **Prélèvements connus** : AEP de Saint-Alban-d'Ay (50,4 Mm³/an), de Vocance (41,6 Mm³/an), de Saint-Sauveur-en-rue (sources de la Mourre : 8,7 Mm³/an ; et de l'Ombran : 52,1 Mm³/an).
- **Utilisation de la ressource** : L'essentiel des prélèvements en eaux souterraines est destiné à l'AEP (365,8 Mm³/an ; captages de sources).
- **Alimentation naturelle de la nappe** : Infiltrations directes des précipitations.
- **Qualité** : Les eaux issues des terrains cristallins et celles contenues dans les alluvions voisines sont froides (5 à 10°C), toujours très peu minéralisées (moins de 50 ou de 100 mg/l), bicarbonatées. Il faut signaler une certaine agressivité des eaux due à des pH assez acides.
- **Vulnérabilité** : Etant donné la circulation rapide en milieu fissuré ou fracturé, les eaux souterraines sont très vulnérables à la pollution. Les eaux circulant dans les milieux poreux (arènes) sont assurées d'une certaine filtration naturelle et sont donc généralement moins vulnérables à la pollution.
- **Bilan** : Non renseigné dans la bibliographie.
- **Principales problématiques** : La plupart des sources importantes, dont la qualité des eaux permet d'alimenter la population, est captée. Les débits des nappes et sources étant directement liés à la pluviométrie, il existe un risque d'insuffisance en étiage.

BIBLIOGRAPHIE PRINCIPALE

- **ADAM C.**, 1979 – Composition des eaux souterraines du département de l'Ardèche, 172 p.
- **BOISSIN, J.P.**, 1975 – Atlas hydrogéologique du Languedoc-Roussillon.
- **BRGM**, 1991 – Principes de la recherche d'eau souterraine dans le socle ardéchois – Étude générale, application au site de Saint-Agrève (Réf. R32 853 RHA 4S 91).
- **BRGM**, 2006 – Aquifères et eaux souterraines en France, tome 1, 479 p.
- **BRGM**, Notice des cartes géologiques 1/50 000 de Saint-Etienne (N°745), Annonay (N°769), Serrières (N°770), Saint-Agrève (N°793), Tournon (N°794).
- **SOGREAH**, 1987 – Étude des ressources en eau du service de l'Ardèche, 51 p.
- **VIGIER J.**, 2004 – La mémoire de l'eau : Hydrogéologie et ressources en eau du département de l'Ardèche, 2 tomes.

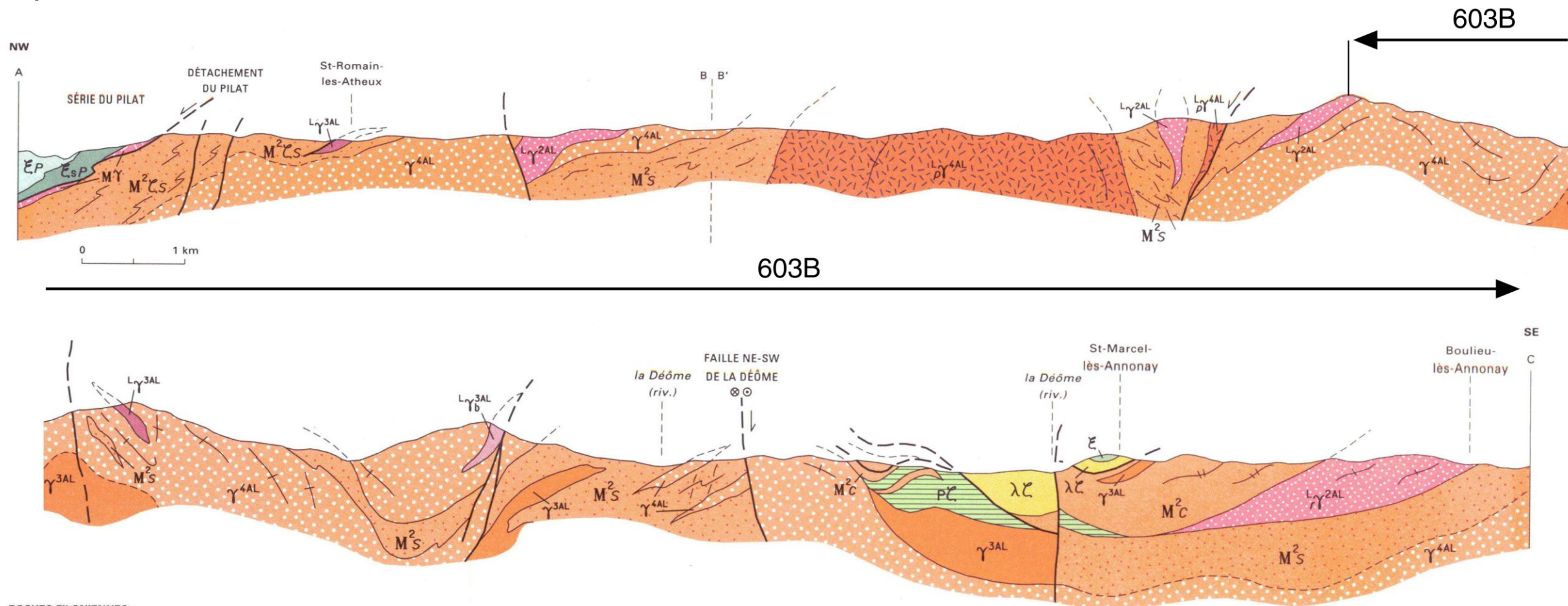
CARTES GEOLOGIQUES CONCERNEES :

1/250 000 – LYON – N°29
1/250 000 – VALENCE – N°34
1/50 000 – SAINT-ETIENNE – N°745
1/50 000 – ANNONAY – N°769
1/50 000 – SERRIERES – N°770
1/50 000 – SAINT-AGREVE – N°793
1/50 000 – TOURNON – N°794

CARTES HYDROGEOLOGIQUES CONCERNEES :

1/50 000 – Cartes de vulnérabilité à la pollution des nappes d'eau souterraine : SAINT-ETIENNE, SERRIERES, TOURNON

Coupe N°313



ROCHES FILONIENNES

- Lγ³AL Leucogranite à biotite et muscovite
- Lγ³AL - en filons
- Lγ³AL - en massifs

FORMATIONS GRANITIQUES DU VELAY

- Lγ⁴AL Leucogranodiorite monzonitique peralumineuse à biotite, porphyrique
- γ³AL Granite monzonitique à biotite et cordiérite

FORMATIONS MÉTAMORPHIQUES ET EFFETS DE LA MIGMATISATION VELLAVE

SÉRIES DE BASSE PRESSION DU PILAT ET DU VIVARIS OCCIDENTAL

Série micaschisteuse du Pilat

- ÉP ÉaP Micaschistes à deux micas, cordiérite et andalousite (a)
- ÉsP Micaschistes à sillimanite et cordiérite

Série micaschisteuse de la synforme de St-Marcel-lès-Annonay

- É Micaschistes et gneiss fins à deux micas, parfois à cordiérite

Séries gneissiques du Vivarais occidental

Lignée sombre : paragneiss et migmatites

- Pζ Gneiss fins sombres à biotite, cordiérite et orthose

- M²S M²CS Anatexites sombres à cordiérite et/ou sillimanite ; faciès gneissique (ζ)
- γ⁴AL Monzogranodiorite hétérogène à cordiérite

Séries gneissiques du Vivarais occidental (suite)

Lignée claire : leptynites, orthogneiss leptynitiques et migmatites

- λζ λζ Complexe leptyno-gneissique : gneiss leptynitiques et leptynites à orthose et sillimanite, parfois à rubans de quartz (r)
- λb Leptynite massive à ellipsoïdes micacés

- M²C M²CC Anatexites claires à biotite, sillimanite et parfois grenats ou cordiérite (c)

- Lγ²AL Lγ²AL Leucogranite monzonitique hétérogène à cordiérite, parfois rubané (r)

- Mγ Granite leucocrate migmatitique

Extrait de la carte géologique au 1/50 000 de Annonay (feuille 769)

Indice BRGM : 07942X0040/T42

