

CONTEXTE GEOGRAPHIQUE ET GEOMORPHOLOGIQUE

Le Moyen Vivarais est formé de plateaux peu étendus et peu élevés (500 mètres), dominés par le plateau Vellave à l'ouest et par les crêtes étroites des Serres (1 400 mètres) au sud. Ce domaine hydrogéologique correspond aux bassins versants de l'Eyrieux et de l'Ouvèze. Il est limité au nord par le bassin versant du Doux, au sud par celui de l'Ardèche, à l'ouest par le grand bassin versant de la Loire, et à l'est par la molasse du Bas-Dauphiné.

Le climat de l'Ardèche s'apparente 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 (à Montpezat, Mayres, Antraigues...) à 700 mm/an dans le Haut-Vivarais.

INFORMATIONS PRINCIPALES

Nature :	Domaine hydrogéologique
Thème :	Socle
Type :	Fissuré
Superficie totale :	874 km ²
Entité au niveau local :	603KY : Projections volcaniques entre le Mont Mézenc et Borée (Voir sa fiche)

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. Ces roches cristallophylliennes résultent d'un métamorphisme général. Plusieurs unités cristallophylliennes se succèdent, de l'ouest à l'est :

- la série métamorphique du Vivarais occidental, formant le plateau du Vivarais. Elle est constituée d'anatexites claires et du complexe leptyno-gneissique stratifié avec ses lentilles de gneiss sombres et d'amphibolites. La nature originelle de ces formations serait mi-sédimentaire, mi-volcanique : sédiments détritiques, entrecoupés d'épisodes éruptifs acides et interrompus par des venues volcaniques basiques. Cette série détritique de couverture assez peu épaisse 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 micaschistes et gneiss. 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 le Dévonien.

Ces granites, gneiss et micaschistes ont été localement recouverts par des coulées volcaniques : la série éruptive des basaltes de plateaux. Les formations volcaniques, d'âge miocène supérieur à pliocène, affleurent à l'ouest de l'entité de façon très clairsemée et sous forme de basaltes alcalins.

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.

Ces directions disparaissent aux profits d'accidents en forme d'éventails ouverts vers l'ouest, de direction NW/SE dans le secteur de la vallée de l'Eyrieux.

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 m 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, granites et encaissant).

➤ Des micro-nappes peuvent être présentes dans les basaltes issus notamment des volcans du Velay. De nombreuses sources à faible débit surgissent dans les coulées basaltiques, les scories ou au contact entre basaltes et socle sous-jacent. Certaines sources, en pied de coulée volcaniques, peuvent atteindre 50 m³/h, voire plus de 100 m³/h (sources Molines à Borée).

➤ Le socle est dépourvu de formations sédimentaires. Au niveau de la vallée de l'Eyrieux, la couverture des alluvions récentes de la rivière constitue une nappe à potentiel assez importante (E7Z – alluvions récentes de l'Eyrieux). Cependant les couloirs alluviaux sont étroits et discontinus, d'où de faibles écoulements et peu ou pas de réserves.

La partie de l'entité proche de la vallée du Rhône puise son eau potable dans la nappe alluviale du fleuve ou de l'Eyrieux. Cependant la majorité des communes s'alimente à de nombreuses sources et quelques rares forages, mais les débits restent faibles et irréguliers (quelques m³/h) et les débits intéressants sont exceptionnels. Sur l'entité, près de 70 sources, forages ou ensemble de sources produisent environ 1438 Mm³/an d'eau potable. Les sources se situent notamment le long des cours d'eau qu'elles alimentent et au contact avec les formations variées du Trias au Jurassique moyen de la bordure sous-cévenole (607B). Lorsque la densité de la population est faible, cette ressource suffit. De nombreuses communes ont cependant recours à plusieurs captages afin de satisfaire leurs besoins. Lorsque la population est plus importante, des captages d'eau de surface sont nécessaires (prises en rivière ou en barrage-réservoir). Ainsi à Saint-Martial, les forages ont été conçus afin de capter les nappes superposées contenues dans les dépôts sédimentaires accumulés dans un cratère mais des sources alimentent également la commune. Seules deux prises d'eau superficielle à Saint Sauveur-de-Montagut existent sur l'entité et fournissent 80 Mm³/an d'eau potable.

Les zones les plus favorables à l'exploitation sont associées aux coulées volcaniques ou à la couverture altérée ou arénisée surmontant 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 ouvrages est encore peu fréquente, mais mérite d'être encouragée compte tenu des possibilités de ces captages, de la pérennité assurée de la qualité de l'eau et des débits mobilisables.

Des sources minérales froides sont connues sur cette entité et ont fait ou font l'objet d'une exploitation : la source Saint-André (bicarbonatée sodique) à Saint-Fortunat-sur-Eyrieux, à Saint-Georges-Les-Bains (bicarbonatée calcique) et à Arcens où les eaux minérales gazeuses sont actuellement exploitées pour l'embouteillage par trois forages (82 Mm³/an)... Ces sources font partie du bassin hydrominéral de Vals-Les-Bains. Elles émergent dans le socle cristallophyllien, généralement dans le domaine granito-gneissique des Cévennes, à la faveur d'accidents et de filons de quartz orientés ENE/WSW, dans les fonds de vallées. Sur l'entité, les sources d'Arcens constituent cependant une exception du fait qu'elles émergent d'une cheminée volcanique recouverte d'alluvions.

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** : Les limites à flux nul correspondent aux lignes de partage des eaux des bassins versants du Doux (603C) au nord, de l'Ardèche (603D) au sud et de la ligne de partage des eaux Rhône Méditerranée – Loire à l'ouest. A l'est, l'entité a des limites à affluence faible avec les alluvions du Rhône (RHDI4) constituant le niveau de base et des limites étanches avec les argiles bleues peu perméables du Pliocène (PLIO3) ainsi qu'avec le domaine peu aquifère des formations variées du Trias au Jurassique moyen de la bordure sous-cévenole (607B) et les calcaires jurassiques de la bordure sous-cévenole (147).
- **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), formations volcaniques (coulées basaltiques, scories).
- **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						35 (socle) 100 (basalte)
Moyenne						
Minimum						0

- **Prélèvements connus** (données Agence de l'eau 2006) : AEP de Saint Andeol de Fourchades (299,2 Mm³/an) ; AEI : 4 sources exploitées à Saint-Agrève (2,5 à 3 m³/h soit 16,2 Mm³/an) pour une activité de cuisson et de lavage de machine et des locaux.
- **Utilisation de la ressource** : L'essentiel des prélèvements en eaux souterraines est destiné à l'AEP (1 438 Mm³/an) et fournit par près de 70 sources, forages ou ensemble 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 et le plus souvent agressives (pH assez acide). Les eaux issues des terrains volcaniques (basaltes) sont faiblement minéralisées, bicarbonatées calciques, parfois bicarbonatées calco-sodiques. Dans le cas des eaux minérales, dans la haute vallée de l'Ardèche et de ses affluents, les eaux du bassin hydrominéral de Vals-Les-Bains sont froides dans leur grande majorité (9 à 16°C). sont souvent bicarbonatées calciques ou sodiques, les teneurs en fer et manganèse sont souvent élevées et la présence de CO₂ (1 à 1,6 g/l) rend ces eaux gazeuses.
- **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, basaltes) sont assurées d'une certaine filtration naturelle et sont donc généralement moins vulnérable à la pollution.
- **Bilan** : Non renseigné dans la bibliographie.
- **Principales problématiques** : La plupart des sources importantes et 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 Tournon (N°794), Lamastre (N°817), Valence (N°818).
- **COMBEMOREL R.**, 1994 – Rapport géologique préliminaire sur la protection de la nappe de l'Eyrieux.
- **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 – VALENCE – N°34
- 1/50 000 – SAINT-AGREVE – N°793
- 1/50 000 – LAMASTRE – N°817
- 1/50 000 – VALENCE – N°818
- 1/50 000 – BURZET – N°840
- 1/50 000 – CREST – N°842

CARTES HYDROGEOLOGIQUES CONCERNEES :

- 1/50 000 – Carte de vulnérabilité à la pollution des nappes d'eau souterraine – VALENCE

Indice BRGM : 08175X0045/F2

