

CONTEXTE GEOGRAPHIQUE ET GEOMORPHOLOGIQUE

L'entité est située dans les Cévennes nord, d'altitude comprise entre 400 et 1 000 mètres. Au nord s'étend une ligne de crêtes et de sommets volcaniques (900 à 1 500 mètres), séparant du bassin de l'Eyrieux. Au sud-est, un réseau de failles sépare cette unité morphologique des terrains sédimentaires du Bas-Vivarais. L'entité correspond au haut bassin versant de l'Ardèche et est limitée au nord, par le bassin versant de l'Eyrieux, au sud celui du Piémont du Tanargue, à l'ouest celui de la Loire, et à l'est et sud-est les formations triasiques.

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 (à Montpezat, Mayres, Antraigues...) à 700 mm/an dans le Haut-Vivarais.

INFORMATIONS PRINCIPALES

Nature :	Domaine hydrogéologique
Thème :	Socle
Type :	Fissuré
Superficie totale :	494 km ²
Entité au niveau local :	603DY : Projections volcaniques du Velay à Burzet (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 terrains métamorphiques sont représentés par des gneiss et des micaschistes. Ces roches cristallophylliennes résultent d'un métamorphisme général, antérieur au Stéphanien. Plusieurs unités cristallophylliennes et métamorphiques se succèdent :

- la série métamorphique du Vivarais occidental, au nord-est de l'entité. 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 ardéchoise au sud de l'entité. Cet ensemble catazonal d'assise gneissique et micaschisteuse correspond grossièrement aux Cévennes médianes. La structure, organisée est-ouest, est dégagée par l'érosion en longues et puissantes échines rocheuses, les serres. L'unité supérieure de la série ardéchoise pourrait correspondre à la série cévenole, constituée de micaschistes et gneiss. Elle est semblable aux schistes des Cévennes mais aurait subi un métamorphisme plus poussé.

Ces formations ont été ultérieurement traversées par des roches intrusives (granites de Tanargue au sud et filons) qui ont parfois pu développer un métamorphisme de contact discret. Les termes granitiques, résultant de la fusion totale des gneiss ou d'origine intrusive, sont liés à l'évolution hercynienne pour les granites intrusifs ou à la genèse du dôme granito-migmatitique du Velay autour de 300 Ma pour le complexe granitique de type anatectique (migmatites et granites du Velay). La granitisation vellave (migmatites et granites) affecte tous les types de roches de la série ardéchoise et du Vivarais.

Ces granites, gneiss et micaschistes ont été recouverts, à l'ouest, par des coulées volcaniques :

- la série éruptive des basaltes de plateaux du Villafranchien, au nord de l'entité. Elle constitue l'extrémité méridionale du horst volcano-tectonique à laves différenciées du Velay d'âge miocène. Ce plateau a été constitué par le remplissage d'anciennes vallées profondes ;

- la série des terrains volcaniques des vallées. Ce volcanisme basaltique quaternaire, situé au sud de la province différenciée du Velay oriental, comprend une dizaine d'appareils. Ces coulées ont été contrôlées par le réseau hydrographique actuel et sont considérées comme post-villafranchiennes.

Les formations de socle 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 E/W dans le secteur de la vallée de l'Ardèche.

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 drainant 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, granite et encaissant).

➤ Des micro-nappes peuvent être présentes dans les basaltes issus notamment des volcans du Velay. De nombreuses sources à faible débit, dues aux infiltrations dans les formations basaltiques, surgissent en pied de coulées, dans les scories ou au contact entre basaltes et socle sous-jacent. Certaines sources, en pied de coulée volcanique, peuvent atteindre 50 m³/h, voire plus de 100 m³/h. Sur la commune de Burzet, des micro-nappes exploitables ont été trouvées dans les basaltes et les projections issus des volcans du Velay (603DY). A Aizac et Antraigues-sur-Volane, une source surgissant au pied du volcan (Coupe d'Aizac) et plusieurs autres (Espissard) situées au contact entre la coulée basaltique et les gneiss formant le substratum imperméable sont exploitées pour l'AEP.

➤ Le socle est dépourvu de formations sédimentaires. Seules les alluvions de certains cours d'eau, comme celles de l'Ardèche (548B1), peuvent faire l'objet d'exploitation (à Mayres et Thueyts). 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 aux coulées volcaniques ou 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 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.

Les communes de l'entité s'alimentent en eau potable à de nombreuses sources et quelques rares forages, mais les débits restent faibles et irréguliers (quelques m³/h) et les débits intéressants sont exceptionnels. De nombreuses communes ont 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, sur l'entité, une vingtaine de sources et forages fournit environ 1140 Mm³/an d'eau potable et une unique prise d'eau superficielle a été réalisée sur la rivière La Fontaulière (100 Mm³/an) à Montpezat-sous-Bauzon.

De nombreuses sources minérales, alcalines, sont présentes au sud-est de l'entité et appartiennent au bassin hydrominéral de Vals-les-Bains. Elles sont situées dans le socle cristallophyllien, généralement dans le domaine granito-gneissique des Cévennes. Les nombreuses sources bicarbonatées sodiques et dégagent du CO₂, sourdent à la faveur d'accidents et de filons de quartz orientés ENE/WSW, dans les fonds de vallées et en particulier dans la vallée de l'Ardèche. A noter cependant, comme exceptions sur l'entité, les multiples émergences de Meyras (Neyrac) qui sont liées à des appareils ou des coulées volcaniques en relation avec une fracturation intense. Plus de 150 émergences naturelles, puits ou forages ont été dénombrés sur la localité de Vals-Les-Bains.

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** : L'entité a des limites étanches à l'est avec les formations variées du Trias au Jurassique moyen de la bordure sous-cévenole (607B) et avec les alluvions quaternaires de l'Ardèche (548B). Les limites à flux nul correspondent aux lignes de partage des eaux des bassins versants de l'Eyrieux (603K) au nord, de la Borne et du Chassezac (607A7) et du Piémont du Tanargue (Beaume et Ligne) (603L) au sud et de la ligne de partage des eaux Rhône Méditerranée – Loire à l'ouest (entités B46D et 603D1).
- **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						40
Moyenne						
Minimum						0

- **Prélèvements connus** (données Agence de l'eau 2006) : AEP : Une vingtaine de sources, ensemble de sources et forages fournissent environ 1414,2 Mm³/an d'eau potable, dont : 0,8 Mm³/an pour la source située en pied du volcan d'Aizac ; 413,6 Mm³/an pour la source d'Espissard et 98,4 Mm³/an pour les autres sources d'Antraigues-sur-Volane surgissant en pied de coulée basaltique.
Sources minérales du système hydrominéral de Vals-les-Bains :
 - Stations hydrothermales : Vals les Bains (44,6 Mm³/an) et Neyrac les Bains à Mayres (Mm³/an),
 - Sources exploitées pour l'embouteillage : sources des environs de Prades (167,6 Mm³/an), Asperjoc (58,6 Mm³/an), Pestrin, Aizac (19,6 Mm³/an), Vals-les-Bains (25,8 Mm³/an),
 - De nombreuses petites sources minérales froides, accompagnées d'importants dégagements de CO₂, sont présentes le long de la vallée de l'Ardèche : sources du Château, de Peyralade et de Neyrac-les-Bains à Mayres (59 Mm³/an), des Plots à Thueyts.
- **Utilisation de la ressource** : L'essentiel des prélèvements en eaux souterraines est destiné à l'AEP (1 414,2 Mm³/an).
- **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 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 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. Les sources du bassin hydrominéral de Vals-Les-Bains sont froides dans leur grande majorité (9 à 16°C), cependant les sources de Neyrac à Meyras sont chaudes (23 à 30°C).
- **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 été.

BIBLIOGRAPHIE PRINCIPALE

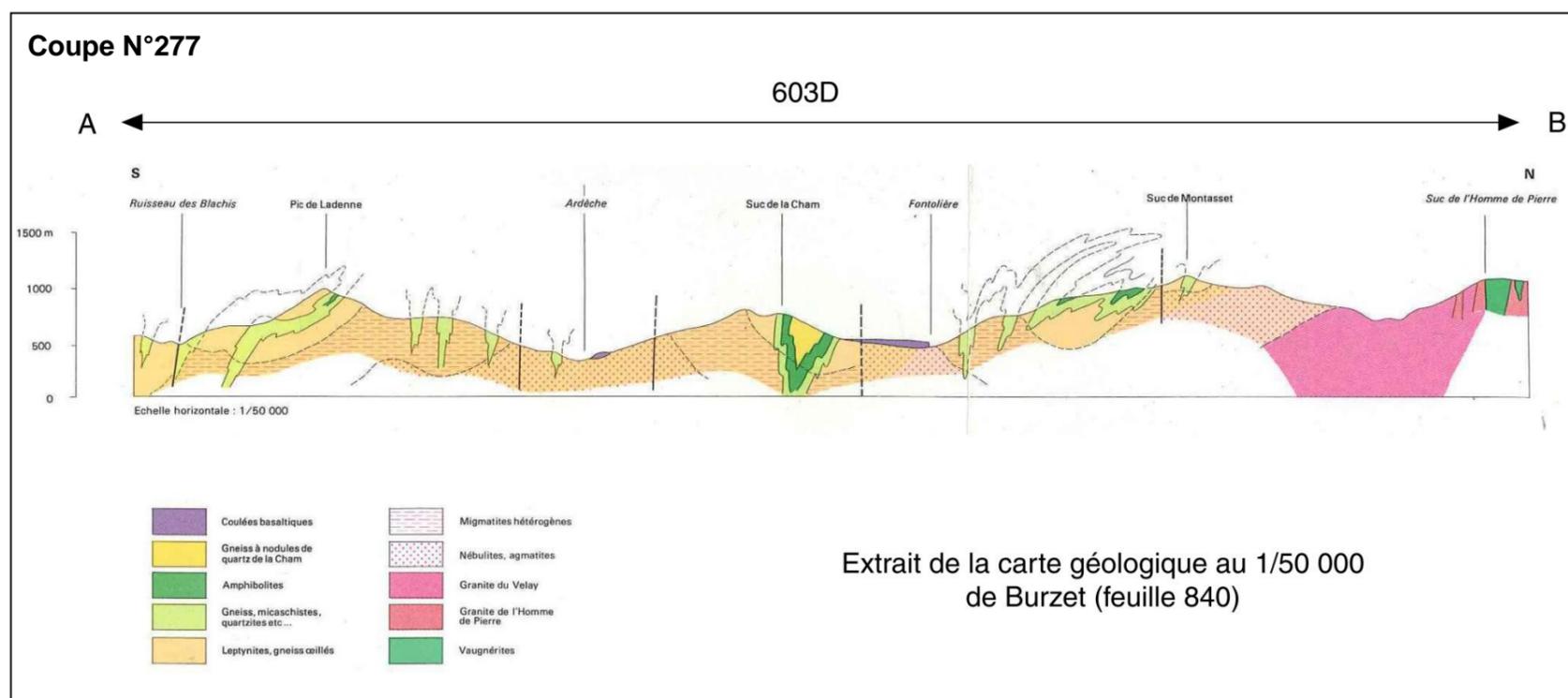
- **ADAM C.**, 1979 – Composition des eaux souterraines du département de l'Ardèche, 172 p.
- **BOISSIN, J.P.**, 1975 – Atlas hydrogéologique du Languedoc-Roussillon.
- **BRGM**, 1991 – Principes de la recherche d'eau souterraine dans le socle ardéchois – Étude générale, application au site de Saint-Agrève (R32 853 RHA 4S 91).
- **BRGM**, 2006 – Aquifères et eaux souterraines en France, tome 1, 479 p.
- **BRGM** – Notice de la carte géologique au 1/50 000 Burzet (N°840), Largentière (N°864).
- **BRGM, BLANCHARD L.**, 2004 – Ressource en eau thermale de la station de Neyrac-Les-Bains (Réf RP-53002-FR), 190 p.
- **BRGM, VIGOUROUX P.**, 2004 – Ressource en eau thermale de la station de Vals-Les-Bains (Réf RP-53190-FR), 113 p.
- **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 – BURZET – N°840
1/50 000 – LARGENTIERE – N°864

CARTES HYDROGEOLOGIQUES CONCERNEES :

-



Indice BRGM : 08415X0086/V3

