

### CONTEXTE GEOGRAPHIQUE ET GEOMORPHOLOGIQUE

L'entité est située dans les Cévennes, d'altitude comprise entre 400 et 1 700 mètres (Mont Lozère). Elle correspond aux bassins versants de la Borne et du Chassezac et est limitée par les bassins versants Piémont de Tanargue, de la Cèze, et les formations triasiques, une partie des houillers et de calcaires jurassiques de la bordure sous-cévenole. La limite nord et ouest correspond au bassin versant Rhône-Méditerranée.

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

<b>Nature :</b>	Domaine hydrogéologique
<b>Thème :</b>	Socle
<b>Type :</b>	Fissuré
<b>Superficie totale :</b>	263 km <sup>2</sup>

### GEOLOGIE

Le socle, constitué de roches dures à dominante granitique (Borne) et schisteuses, 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 le Dévonien).

Les terrains métamorphiques sont représentés par des gneiss et des micaschistes. Ces roches cristalloyphylliennes résultent d'un métamorphisme général, antérieur au Stéphanien.

Ces formations ont été ultérieurement traversées par des roches intrusives (granites et filons) qui ont parfois pu développer un métamorphisme de contact discret. Ces venues intrusives, d'âge anté-stéphanien (-285 +/-15 Ma), seraient dues à la mise en place, plus au Nord, du dôme migmatitique du Velay. Les différents granites circonscrits, hors du domaine anatectique du Velay, seraient à rattacher au cycle hercynien.

Plusieurs unités cristalloyphylliennes et métamorphiques se succèdent :

- ❖ Au nord, les terrains catazonaux, migmatitiques et granitiques du Velay-Vivarais :
  - série cristalloyphyllienne ardéchoise. Cet ensemble catazonal (zone à orthose-sillimanite) d'assises gneissiques et micaschisteuses correspond grossièrement aux Cévennes médianes. La structure, organisée est-ouest, est dégagée par l'érosion en longues et puissantes échines rocheuses, les serres.
  - migmatites et granites du Velay. Les termes granitiques, résultant de la fusion totale des gneiss ou de roches intrusives, sont liés à la genèse du dôme granito-migmatitique du Velay autour de -300 Ma. La granitisation vellave (migmatites et granites) affecte tous les types de roches de la série ardéchoise. Cette évolution métamorphique complexe doit être rattachée aux différentes étapes de l'orogénèse hercynienne. Elle s'accompagne d'un plissement intense et de la mise en place de charriages à vergence sud.
- ❖ Au sud, les schistes méso et épizonaux correspondant aux Cévennes méridionales. Dans ces terrains métamorphiques (schistes, micaschistes et quartzites) se distinguent :
  - la série de Joyeuse, à l'est, qui se poursuit au Sud par la série de Cézarenque. Ces séries, à l'est de la faille de Villefort, se caractérisent par des gneiss ocellés hétérogènes associés à des micaschistes ;
  - la série cévenole ou schistes des Cévennes, auxquels s'associent les massifs granitiques intrusifs de la Borne et du Mont Lozère (au sud de l'entité) mis en place durant le cycle hercynien.

Ces formations ont fait l'objet d'accidents tectoniques. Ces fractures sont pour la plupart très redressées et, en partie au moins, d'âge hercynien. L'élément structural le plus marquant de cette entité est l'accident de Villefort (de direction N-S) dont le jeu en décrochement senestre décale d'une douzaine de kilomètres, vers le nord, le granite de la Borne par rapport au granite homologue du Pont-de-Montvert situé sur le flanc sud du massif du Mont Lozère. Des failles sensiblement est-ouest sont également présentes, telles que la faille d'Orcière ou, au nord, la faille du Goulet qui sépare les schistes cévenols de la série cristalloyphyllienne ardéchoise. Enfin, à l'est, des failles orientées SW-NE marquent la séparation entre le socle cristallin et les terrains calcaires.

Le socle cristalloyphyllien et granitique est localement recouvert par des formations sédimentaires transgressives, triasiques et surtout liasiques. Ces marnes et calcaires s'observent en « petits causses » situés sur les flancs nord du Mont Lozère et de la montagne du Goulet, et jalonnent des accidents importants : faille E-W du mont Lozère (faille d'Orcières) et faille du Goulet.

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), recouvrent 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 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 m<sup>3</sup>/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 (50 à 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.

En secteur de schistes métamorphiques et de gneiss, les ressources sont le plus souvent limitées et irrégulières, mais suffisent à l'exécution de petits captages de sources et à quelques rares forages pour l'alimenter les très nombreux petits hameaux dispersés dans les reliefs cévenols. Les débits restent faibles et irréguliers (quelques m<sup>3</sup>/h) et les débits intéressants sont exceptionnels. 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 la commune de Villefort prélève en rivière du Pouget (0,1 Mm<sup>3</sup>/an) pour son alimentation en eau potable.

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 m<sup>3</sup>/h ou plus par forage. La réalisation de tels ouvrages 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.

Les sources et forages du bassin hydrominéral de Vals-Les-Bains sont situés dans le socle cristalloyphyllien, généralement dans le domaine granito-gneissique des Cévennes. Ces nombreuses sources bicarbonatées sodiques, dégageant du CO<sub>2</sub> sourdent, à la faveur d'accidents et de filons de quartz orientés ENE/WSW, dans les fonds de vallées. Sur l'entité, les sources chaudes (53°C) de Saint-Laurent-Les-Bains sont liées à la faille de la Borne dont la partie nord est minéralisée en fluorine. Les débits artésiens des deux sources hydrothermales de Saint-Laurent-Les-Bains sont de 6 m<sup>3</sup>/h pour « Les Caquets » et 4 m<sup>3</sup>/h pour « la Saigne »

### 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 au contact des schistes et micaschistes de Labastide-Langogne (603D2) au nord-ouest et avec les entités calcaires : formations variées du Trias au Jurassique moyen de la bordure sous-cévenole (607B) au sud-est et calcaires et dolomies liasiques du Causse de Mende (138D1) au nord-ouest. Les limites étanches au contact des Causses calcaires (138D1 et 138F), reposant sur les formations du socle, peuvent avoir des zones de drainage ou d'alimentation mal localisées à flux pérenne ou temporaire discontinu. L'entité a également des limites à flux nul correspondant aux lignes de partage des eaux des bassins versants de l'Ardèche (603D) au nord-est, du Tanargue (Beaume et Ligne – 603L) à l'est, de la Cèze (607A6) au sud et de la ligne de partage des eaux Rhône Méditerranée – Loire au nord-ouest et à l'ouest.
- **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 <sup>2</sup> /s)	Perméabilité K (m/s)	Porosité n (%)	Productivité Q (m <sup>3</sup> /s)
Maximum						9
Moyenne						
Minimum						0

- **Prélèvements connus** : AEP : 275 Mm<sup>3</sup>/an sur une dizaine de captages (ensembles de sources, sources et forages).
- **Utilisation de la ressource** : L'essentiel des prélèvements en eaux souterraines est destiné à l'AEP.
- **Alimentation naturelle de la nappe** : Infiltrations directes des précipitations.
- **Qualité** : Les eaux issus 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). 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 CO<sub>2</sub> (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). Les sources de Saint-Laurent-les-Bains (50 à 60°C – 15 m<sup>3</sup>/h) sont cependant chaudes mais non 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) 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 Le Bleyard (N°863), Largentière (N°864), Bessèges (N°888).
- **BRGM, VIGOUROUX P.**, 2003 – Ressource en eau thermique de la station Saint-Laurent-Les-Bains (Réf RP-52663-FR), 68 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 – LE-BLEYMARD – N°863
- 1/50 000 – LARGENTIERE – N°864
- 1/50 000 – GENOLHAC – N°887
- 1/50 000 – BESSEGES – N°888

### CARTES HYDROGEOLOGIQUES CONCERNEES :

-

