

### CONTEXTE GEOGRAPHIQUE ET GEOMORPHOLOGIQUE

L'entité est située dans les Cévennes, d'altitude comprise entre 400 et 1 500 mètres. Elle correspond au domaine hydrogéologique du bassin versant de Piémont du Tanargue (qui comprend les deux bassins versant de la Beaume et la Ligne) ; elle est limitée par les bassins versants de l'Ardèche, de Chassezac, et les formations triasiques au sud-est et à l'est.

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>	222 km <sup>2</sup>

### GEOLOGIE

Le socle, constitué de roches dures à dominant 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 le Dévonien).

Les terrains métamorphiques sont représentés par des gneiss et des micaschistes. Ces roches cristallophylliennes 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 cristallophylliennes et métamorphiques se succèdent :

❖ Au nord, les terrains catazonaux, recoupés par les formations migmatitiques et granitiques du Velay-Vivarais et les granites de Tanargue :

- série cristallophyllienne 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 d'origine intrusive, 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 varisque. 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,
- la série cévenole ou schistes des Cévennes, auxquels s'associe le massif granitique intrusif de la Borne (affleurant au sud-ouest), 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 :

- plissement d'axe N-S, d'importance croissante d'est en ouest. Il se traduit par des ennoyages et des surélévations axiaux, ainsi que par de très nombreux kinks dans la série cévenole ;
- série de flexures et décrochements SSW-NNE, remontant au nord les compartiments orientaux. Ces mouvements sont, au moins en partie, syn et post stéphanien ;
- Les failles E-W ont rejouées pendant et après le dépôt du Stéphanien, et se plissent de façon assez indépendantes.

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 granités) 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 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 (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 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 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, sur l'entité, neuf ensembles de sources et forages fournissent 387 Mm<sup>3</sup>/an et une prise d'eau en rivière La Beaume à Valgorge donne 498 Mm<sup>3</sup>/an pour l'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.

De nombreuses sources minérales, sulfureuses (à l'ouest) ou alcalines (à l'est) sont présentes dans la région. Elles appartiennent au bassin hydrominéral de Vals-Les-Bains et sont situés dans le socle cristallophyllien, 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 de la région de Beaumont sont liées au contact fracturé entre la série ardéchoise au nord et la série cévenole au sud. Une source à Sainte Melany est réputée sulfureuse.

**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 des limites à flux nul correspondant aux lignes de partage des eaux des bassins versants de l'Ardèche (603D) au nord ainsi que de la Borne et du Chassezac (607A7) au sud 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> /h)
Maximum						15
Moyenne						
Minimum						0

- **Prélèvements connus** (données Agence de l'eau 2006) : AEP de Valgorge (100,5 Mm<sup>3</sup>/an) et de Jaonnas (90,3 Mm<sup>3</sup>/an).
- **Utilisation de la ressource** : L'essentiel des prélèvements en eaux souterraines est destiné à l'AEP (387 Mm<sup>3</sup>/an) et fournit par 9 captages de sources et forages.
- **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, 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 Gua à Beaumont sont cependant chaudes.
- **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**, 2006 – Aquifères et eaux souterraines en France, tome 1, 479 p.
- **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**, Notice de la carte géologique 1/50 000 de Largentière (N°864), Aubenas (N°865), Bessèges (N°888).
- **SOGREAH**, 1987 – Étude des ressources en eau du service de l'Ardèche, 51p + cartes piézométriques.
- **VIGIER J.**, 2004 – La mémoire de l'eau : Hydrogéologie et ressources en eau du département de l'Ardèche, 2 tomes.

**CARTES GEOLOGIQUES CONCERNEES :**

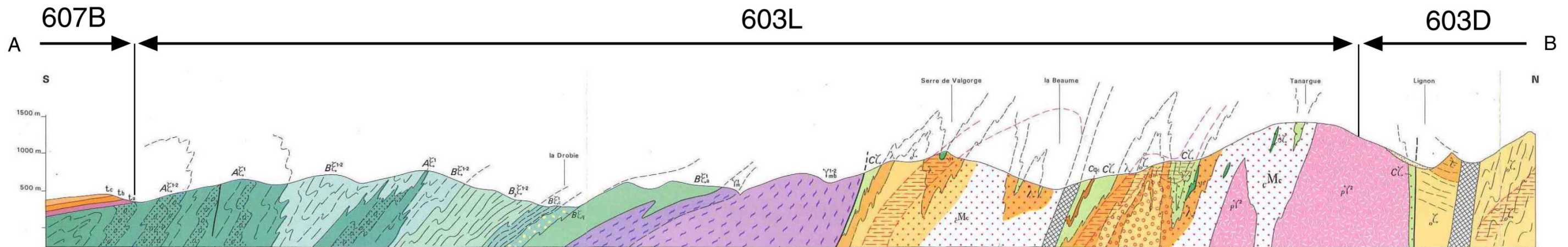
- 1/250 000 – VALENCE – N°34
- 1/50 000 – LE-BLEYMARD – N°863
- 1/50 000 – LARGENTIERE – N°864

**CARTES HYDROGEOLOGIQUES CONCERNEES :**

-



Coupe N°284



TERRAINS SÉDIMENTAIRES

$t_c$	Trias supérieur: "Formation bariolée" Keuper p.p.
$t_{a-c}$	Trias moyen: "Formation argilo-carbonatée" Muschelkalk et Keuper p.p.
$t_a$	Trias inférieur: "Formation arkosique et conglomératique" (Buntsandstein ou Muschelkalk)
$t_{a-c}$	Trias indifférencié du plateau de Montselgues

TERRAINS CRISTALLOPHYLLIENS

Série de Joyeuse

$A_c^{1,2}$	Schistes amygdalaires et micro-amygdalaires
$A_c^1$	Schistes verts à lentilles de quartz
$A_q$	Quartzites et quartzoleptynites

Série cévenole

$B_c^{1,2}$	Schistes des Cévennes
$B_c^{1,2}_q$	Schistes des Cévennes à faciès quartzeux
$B_c^y$	Schistes des Cévennes à zones riches en filons de lamprophyres
$B_c^{1,2}$	Schistes rubanés de la Drobie

$B_c^1$	Micaschistes supérieurs de la Beaume à deux micas et cordiérite
$B_c^1$	Micaschistes quartzeux et quartzites de S' Mélaney
$B_q$	Quartzites tachetés de S' Laurent
$B_c^1$	Micaschistes inférieurs de la Beaume à deux micas et andalousite

Série ardéchoise

$C_c$	Micaschistes, gneiss et quartzites
$C_c$ $C_{qc}$	Skarns, quartzites à minéraux calcomagnésiens
$\lambda$	Leptynites
$\lambda_c$	Gneiss oëillés
$\lambda_c$	Gneiss amphiboliques
$\gamma_1$	Vaugnérites

MIGMATITES ET GRANITES

Granitisation vellave

$C_c$	Migmatites hétérogènes (dictyonites, crocydites) de gneiss, leptynites, gneiss oëillés et des roches de la série quartzofeldspathique
$C_c$	Nébulites et agmatites à cordiérite de micaschistes, leptynites, gneiss oëillés
$C_c$	Nébulites à cordiérite indifférenciées
$C_c$	Migmatites sans cordiérite, de leptynites, gneiss oëillés et des roches de la série quartzofeldspathique

Granite de Tanargue

$p^{1,2}$	Granite calco-alcalin à tendance porphyroïde, à deux micas
$\gamma_2$	Faciès de bordure à grain fin

Granite de Rocles

$\gamma_2^z$	Granite alcalin à calco-alcalin à grain grossier souvent porphyroïde, à biotite et orienté, $\gamma_{mb}^{1,2}$ - à biotite et muscovite
$\gamma_m$	Granite leucocrate, alcalin à muscovite

ROCHES FILONIENNES

	Mylonites
--	-----------



Extrait de la carte géologique au 1/50 000 de Largentière (feuille 864)