

### CONTEXTE GEOGRAPHIQUE ET GEOMORPHOLOGIQUE

L'entité s'étend le long du Rhône entre Givors et Beausemblant. Les Monts du Pilat en partie nord de l'entité est un massif de moyenne montagne, dont les altitudes vont de 150 à 1 432 mètres au Crêt de la Perdrix. Plus au sud, les Monts du Vivarais, reliefs élevés en forme de hauts plateaux, retombent à l'est sur une zone de piémont d'altitude plus faible puis sur le versant rhodanien. Ce domaine hydrogéologique est limité au nord par le bassin versant du Gier, au sud par le bassin versant de la Cance, à l'ouest par le bassin versant de la Loire, et à l'est par la molasse du Bas-Dauphiné.

Le climat de l'Ardèche s'apparente néanmoins 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>	472 km <sup>2</sup>
<b>Entité au niveau local :</b>	621A7 : Formations primaires cristallines et cristallophylliennes affleurantes et sub-affleurantes à Vienne en rive gauche du Rhône

### 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 cristallophylliennes se succèdent du nord au sud :

- l'ensemble des chloritoschistes appartiendrait à la série du Lyonnais, identifié plus au nord et d'âge antéhercynien ;
- la série monoclinale du Pilat présente un plongement régulier vers le nord-ouest. La nature originelle de cette série serait une série sédimentaire détritique, datée probablement du Briovérien supérieur ou avant. Ces sédiments ont subi un métamorphisme de basse pression sûrement hercynien. La série du Pilat est constituée essentiellement de gneiss, de micaschistes et de termes leptyniques. Elle correspond à un ensemble cristallophyllien épizonal à méso-catazonal, s'incorporant à sa base, par l'intermédiaire de faciès anatectiques, au dôme migmatitique du Velay-Forez ;
- la série métamorphique du Vivarais oriental, ressemblant à celle du Lyonnais, de type « à disthène-sillimanite » (ou « disthène-staurotide »). Elle est représentée par le complexe leptyno-amphibolique (gneiss), largement développé plus au sud et souligne le versant rhodanien. Ces formations proviendraient d'un ancien édifice volcano-sédimentaire du Briovérien inférieur, ayant subi des métamorphismes de pression intermédiaire antéhercynien. Ces formations semblent jouer, vis-à-vis des séries du Pilat et du Vivarais occidental, le rôle d'un socle ;
- la série métamorphique du Vivarais occidental, comparable à la série du Pilat. Elle est formée principalement de micaschistes, gneiss et faciès leptyniques associés et proviendrait d'une série volcano-sédimentaire d'âge Briovérien supérieur ou plus ancien, ayant subi un métamorphisme de basse pression hercynien.

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

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. Le Rhône recoupe sur certaines parties de son cours ces terrains de socle.

Une entité de niveau local a été identifiée en rive gauche du Rhône, elle correspond aux formations primaires cristallines et cristallophylliennes affleurantes et sub-affleurantes (621A7).

### HYDROGEOLOGIE

➤ Dans le socle cristallin, les différentes 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 arène. 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 et fractures 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, granites et encaissant).

➤ Le socle est quasiment 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 ; il en résulte 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 m<sup>3</sup>/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, mais les débits restent faibles et irréguliers (quelques m<sup>3</sup>/h) : source de Limone à Pelussin (85,4 Mm<sup>3</sup>/an), sources du Pilat (322 Mm<sup>3</sup>/an) et de Véranne (34,7 Mm<sup>3</sup>/an) à Véranne.

Lorsque la densité de la population est faible, cette ressource suffit. Plusieurs communes ont cependant recours à plusieurs captages afin de satisfaire leur alimentation et leurs besoins. Lorsque la population est plus importante, des captages d'eau de surface sont nécessaires (prises en rivière ou en barrage-réservoir). Ainsi le barrage de Truchet à Pelussin fournit plus de 200 000 m<sup>3</sup>/an.

### 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). Une unité imperméable (621A7) a été identifiée en rive gauche du Rhône.
- **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 (RHD13) constituant le niveau de base et des limites à flux nul correspondant aux lignes de partage des eaux des bassins versants du Gier (621A6) et du Garon (621A5) au nord-ouest, du Cance et de l'Ay (603B) au sud-ouest. En rive gauche du Rhône (621A7), les limites sont toutes étanches avec les alluvions du Rhône (RHD13), avec les formations fluvio-glaciaires du Bas-Dauphiné (152O et 152P) et glaciaires (152R), avec les sables du Pliocène supérieur (PLIO4) et avec la molasse du Miocène (MIO2 et MIO3). En effet, l'entité affleurante en rive gauche du Rhône est très peu aquifère et les nappes, telles que les eaux souterraines des formations fluvio-glaciaires du Bas-Dauphiné (152O et 152P), se déversent dans les réseaux de surface à l'aplomb du massif granitique.
- **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						10
Moyenne						
Minimum						0

- **Prélèvements connus** (données Agence de l'eau 2006) : AEP : source de Limone à Pelussin (85,4 Mm<sup>3</sup>/an), sources du Pilat (322 Mm<sup>3</sup>/an) et de Véranne (34,7 Mm<sup>3</sup>/an) à Véranne.
- **Utilisation de la ressource** : L'essentiel des prélèvements en eaux souterraines est destiné en priorité à l'AEP (2 528,5 Mm<sup>3</sup>/an).
- **Alimentation naturelle de la nappe** : Infiltration directe 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 à 100 mg/l), bicarbonatées et le plus souvent agressives (pH assez acide).
- **Vulnérabilité** : Non renseignée dans la bibliographie.
- **Bilan** : 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.
- **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 au 1/50 000 de Saint-Etienne (N°745), Vienne (N°746), Annonay (N°769) et Serrières (N°770).
- **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  
 1/50 000 – SAINT-ETIENNE – N°745  
 1/50 000 – VIENNE – N°746  
 1/50 000 – ANNONAY – N°769  
 1/50 000 – SERRIERES – N°770

### CARTES HYDROGEOLOGIQUES CONCERNEES :

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

Indice BRGM : 07227X0003/S

