

### CONTEXTE GEOGRAPHIQUE ET GEOMORPHOLOGIQUE

Les Monts du Lyonnais sont un ensemble montagneux boisés qui s'allonge sur une quarantaine de kilomètres du nord au sud, depuis les Monts du Beaujolais et la vallée synclinale de la Brévenne jusqu'à la vallée du Gier (synclinal houiller de Saint Etienne), au pied du Pilat. Du sud-ouest au nord-est court une ligne de crête continue, formée de la chaîne de Riverie qui culmine à 934 mètres au Signal de Saint André. Cette chaîne crée une véritable barrière montagneuse, à peine échanquée par de rares cols. La retombée de la montagne sur le plateau du Lyonnais est profondément incisée par le réseau hydrographique : les vallées se réduisent à des entailles étroites. Les hautes surfaces très érodées développent un moutonnement de collines juxtaposées au milieu duquel s'ouvre un large bassin drainé. La vallée du Gier traverse cette entité.

Le climat est montagnard avec des hivers froids et neigeux. Les nombreux petits lacs aménagés par les agriculteurs aux creux des vallons à des fins d'irrigation, rappellent qu'un déficit pluviométrique est toujours à craindre au début de la saison chaude.

### INFORMATIONS PRINCIPALES

<b>Nature :</b>	Domaine hydrogéologique
<b>Thème :</b>	Socle
<b>Type :</b>	Fissuré
<b>Superficie totale :</b>	417 km <sup>2</sup>

### GEOLOGIE

Le Massif Central est le témoin d'une ancienne chaîne de montagne qui s'est formée lors de l'orogénèse hercynienne, à la fin de l'ère Primaire. Dans le département du Rhône, le flanc méridional du Massif Central cristalloyllien correspond aux Monts du Lyonnais. Il est déversé vers le sud-est et compliqué de chevauchements. Deux séries tectoniques et métamorphiques différentes, séparées par une faille, sont observables du sud au nord :

- La série des Monts du Lyonnais où affleure le socle cristalloyllien correspond à des micaschistes et à des gneiss anciens. Ces formations proviennent d'une épaisse série sédimentaire infrapaléozoïque ou antécambrienne dont le métamorphisme aurait commencé durant le Précambrien et continué au plus tard pendant le cycle calédonien. En effet une migmatite stratoïde tardive serait silurienne et aurait précédé l'orogénèse calédonienne. Cette série cristalloyllienne du Lyonnais est recoupée par plusieurs ellipses granitiques ;
- L'unité de la Brévenne, essentiellement volcanique et correspondant à un synclinorium, est le vestige d'une ancienne croûte océanique apparue dans le socle gneissique anté-dévonien. Elle est constituée par les « schistes verts de la série de la Brévenne », discordante sur la série gneissique des Monts du Lyonnais. Ces schistes proviennent de sédiments probablement dévoniens ou dévono-dinantiens, avec peut-être une lacune au Tournaisien, ayant subi un métamorphisme léger et n'ayant affecté que leur extrême base, au Carbonifère inférieur (Viséen) ou plus vraisemblablement à la fin du Dévonien. La structure actuelle est composée de plis isoclinaux déversés vers le socle des Monts du Lyonnais, au sud-est.

Au-dessus de ces séries viennent des conglomérats puis une série de tufs rhyolitiques et de schistes datée du Viséen supérieur. Plusieurs massifs granitiques se sont mis en place dans les séries métamorphiques. L'orogénèse sudète à la fin du Viséen a intensément marqué le Massif Central et le Carbonifère moyen n'est pas connu dans ces secteurs. Au Carbonifère supérieur fonctionne le bassin limnique de Saint Etienne, stratotype du Stéphanois. Une nouvelle orogénèse, saaliennaise ou palatine (ou les deux) a plissé ce bassin.

Le socle a ensuite été soumis à l'érosion le transformant en une vaste pénéplaine antétriasique, analogue à celle du Morvan. La chaîne, dite varisque, a été presque totalement émergée durant l'ère Secondaire. La mer envahit les bassins, déposant des sédiments gréseux du Trias, puis des alternances de marnes et calcaires au Jurassique. Des butes témoins de cette période sont visibles au nord-ouest de Lyon (Monts d'Or – 621A1 ; Bas-Beaujolais – 540E).

Ce massif aplani est ensuite relevé et fracturé au Tertiaire par le contrecoup de l'orogénèse alpine. Une succession de failles en escaliers, principalement rhodannienne mais également hercynienne, découpe l'est du massif et borde la dépression médiane. Ainsi, les Monts du Beaujolais sont affectés, sur leur versant est, par une série de failles orientées approximativement nord-sud, qui abaissent vers l'est le socle granitique en gradins successifs. Ces failles, attribuables à la tectonique oligocène, donnent naissance au fossé d'effondrement tectonique (Graben) qu'est la dépression médiane. Les formations secondaires ont été préservées dans un secteur effondré par failles ; les accidents principaux sont orientés vers le nord-est et provoquent la création de compartiments monoclinaux à pendage est à sud-est.

L'entité regroupe le bassin versant du Gier, cours d'eau se jetant dans le Rhône, et correspond à :

- Les Monts du Lyonnais, dont le soubassement est constitué par la série du Lyonnais, ensemble méso et catazonal d'assises de gneiss (à sillimanite-orthose et mesozonaux), d'amphibolites, de micaschistes et de chloritoschistes s'ouvrant en son axe sur un cœur anticlinal granitique (absent sur l'entité) ;
- La vallée du Gier qui traverse l'entité et dont les formations cristallines sont recouvertes des terrains houillers stéphanois (196) épais de 2 500 à 3 000 mètres et des alluvions du Gier (621A8 – RHD13).

### HYDROGEOLOGIE

Dans les formations cristallines, les ressources en eau souterraine sont contenues essentiellement dans les altérites, de type arènes, qui confèrent à la roche une certaine porosité d'interstices ; la perméabilité reste cependant faible du fait de la présence de minéraux argileux. Les formations altérées superficielles parfois épaisses de plusieurs mètres peuvent contenir de petites nappes discontinues alimentant des émergences très dispersées.

Dans les roches non altérées, l'eau ne peut circuler que dans les fissures ouvertes, conséquences de plusieurs orogénèses et de l'altération des roches. Ces fissures sont essentiellement présentes près de la surface (jusqu'à 50 à 100 m de profondeur) et créent un milieu de perméabilité variable, selon leur degré de colmatage.

Les eaux pluviales s'infiltrent et s'écoulent lentement, pour donner naissance à des émergences ou rejoindre les fonds de vallées qui constituent les niveaux de base des appareils aquifères. A partir d'une certaine aire de drainage, la section perméable des fonds de vallées ne peut plus absorber les volumes d'eau drainés. Apparaissent alors les écoulements de surface. Le réservoir renferme une multitude de nappes distinctes, indépendantes et de faible étendue.

Les eaux souterraines apparaissent en surface par de nombreuses sources dispersées et de faible débit (quelques l/min à 50 l/min, voire 100 l/min), conséquence de la mauvaise perméabilité et/ou de la faible fracturation. Les complexes altérés se caractérisent par une faible transmissivité, de l'ordre de 10<sup>-4</sup> m<sup>2</sup>/s. Les émergences ont de faibles débits (jusqu'à 5 l/s).

Les ressources en eaux souterraines propres au territoire n'interviennent que pour une faible part dans l'alimentation en eau potable des collectivités (moins d'une dizaine de captages AEP dénombrés seulement sur l'entité). L'exploitation des eaux souterraines se limite au captage de sources de faible débit (souvent inférieur à 1 l/s) fournissant un volume journalier de quelques dizaines de mètres cubes. Elles sont utilisées par les communes rurales comme ressources principales ou d'appoint. Lorsque la densité de population est faible (cas d'une grande partie du territoire), cette ressource suffit.

Les prises d'eau de surface et/ou l'utilisation des nappes alluviales du Rhône sont indispensables pour subvenir aux besoins des agglomérations : prise d'eau dans les barrages du Gier, du Ban, du Dorlay... Les nappes alluviales du Garon (621D–RHD13 – captages des sources du Garon aux Sept-Chemins : 4 200 Mm<sup>3</sup>/an en 2006) et du Rhône (RHD13 – zone de captage de l'île du Grand Gravier à Grigny : 3 800 Mm<sup>3</sup>/an en 2006) fournissent également une quantité importante de l'eau potable utilisée par les communes des Monts du Lyonnais et du sud-ouest de Lyon.

Accessoirement, des dépôts tertiaires et quaternaires, en recouvrement et comblement des vallées, notamment dans le Gier et les anciennes alluvions du Rhône, sont à l'origine de petits aquifères locaux, plus ou moins indépendants. La nappe du Gier (621A8 – RHD13) est captée notamment par les industriels et les agriculteurs. L'irrigation se fait essentiellement à partir de prise d'eau dans les cours d'eau ou dans des petits barrages.

### DESCRIPTION DE L'ENTITE HYDROGEOLOGIQUE

- **Généralités** : Aquifère mixte : poreux dans les niveaux d'altération (arène), fissuré dans la roche mère cristalline.
- **Limites de l'entité** : L'entité correspond au bassin versant du Gier et a donc des limites de partage des eaux avec les formations de socle au sud (603A ; bassin versant de la Cance et de l'Ay – 603B) et au nord (bassin versant du Garon – 621A5). La limite ouest est également une ligne de partage des eaux entre la Méditerranée et l'Atlantique (limite de bassin versant Loire-Rhône). La vallée du Gier (RHDI3) représentant le niveau de base, les limites entre les alluvions et le socle sont de type affluence faible. Enfin, la limite est étanche avec les terrains houillers stéphanois (196), du fait du caractère peu aquifère de ces formations.
- **Substratum** : Non définissable d'après le log géologique.
- **Lithologie/Stratigraphie du réservoir** : Arènes granitiques ou gneissiques, complexe altéré (arènes et roches fissurées).
- **État de la nappe** : Libre.
- **Type de la nappe** : Non renseigné dans la bibliographie.
- **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						
Moyenne			10 <sup>-4</sup>			
Minimum						

- **Prélèvements connus** (données Agence de l'Eau 2006) : Sources Plein Pot (4,4 Mm<sup>3</sup>/an) et Jaboulay (7,1 Mm<sup>3</sup>/an) à Saint Romain en Jarez ; Source Pinatay (49,6 Mm<sup>3</sup>/an) donnant naissance au cours d'eau Le Couzon, à Pavezin ; Sources de la Sapia (3,9 Mm<sup>3</sup>/an) et Flurieux (18,3 Mm<sup>3</sup>/an) à La Valla en Gier ; Source à Riverie (12,9 Mm<sup>3</sup>/an). A noter que les eaux superficielles sont captées pour l'AEP dans le barrage de la Rive (1 700 Mm<sup>3</sup>/an) et de Soulage (1 225 Mm<sup>3</sup>/an) pour l'alimentation de Saint Chamond et de l'Horme, dans le barrage de Couzon (1 285 Mm<sup>3</sup>/an) pour Rive de Gier, dans le barrage la Terrasse sur le Dorlay (1 475 Mm<sup>3</sup>/an)... Des prises d'eau superficielle sont également utilisées pour les industries (225 Mm<sup>3</sup>/an) et l'irrigation (195 Mm<sup>3</sup>/an).
- **Utilisation de la ressource** : Les sources donnant naissance ou alimentant les cours d'eau superficiels sont captées exclusivement pour l'AEP. Elles ne fournissent cependant que 1,6 % des besoins en eau potable des communes. Les prises d'eau dans les barrages permettent de palier à ce manque d'eau.  
**Alimentation naturelle de la nappe** : Les réserves en eau sont renouvelées exclusivement par l'infiltration des pluies sur l'impluvium. L'entité est drainée vers le Rhône par le Gier.
- **Qualité** : Les eaux sont très peu minéralisées (souvent moins de 100 mg/l de minéralisation totale). Leur composition est principalement bicarbonatée, et située entre un pôle calcique et un pôle sodique. Le pH est acide (5 à 6).
- **Vulnérabilité** : Forte (réseaux fissurés peu protégés en surface des plateaux).
- **Bilan** : Non renseigné dans la bibliographie.
- **Principales problématiques** : Le socle, qu'il s'agisse de granite, de gneiss ou de micaschistes est caractérisé par une imperméabilité générale. Les seuls écoulements souterrains possibles se font à la faveur de fissurations locales ou de l'altération superficielle de la roche. Les nombreuses sources dispersées et de faible débit ne suffisent pas à alimenter en eau potable les agglomérations les plus peuplées. Les besoins en eau ne peuvent être satisfaits qu'à partir des eaux de surface (captages de cours d'eau et retenues colinéaires) ou en amenant, par des canalisations souvent longues et onéreuses, les eaux des nappes alluviales (Rhône, Garon, Gier).

### BIBLIOGRAPHIE PRINCIPALE

• **BRGM – SAINT MARTIN M.**, 2007 – Carte géologique harmonisée du département du Rhône. Notice technique. BRGM/RP-55461-FR, 228 p.

• **BRGM**, 1979 – Notice explicative de la feuille Lyon au 1/250 000 (N°29), 56 p.  
• **DEMARCO G.**, 1973 – Lyonnais. Vallée du Rhône, éditions Masson et Cie, 175 p.

### CARTES GEOLOGIQUES CONCERNEES :

1/250 000 – LYON – N°29  
1/50 000 : SAINT-SYMPHORIEN-SUR-COISE – N°721,  
GIVORS – N°722, SAINT-ETIENNE – N°745,  
VIENNE – N°746

### CARTES HYDROGEOLOGIQUES CONCERNEES :

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

