

### CONTEXTE GEOGRAPHIQUE ET GEOMORPHOLOGIQUE

Au nord, le Beaujolais s'étend en bordure orientale du Massif Central, sur près de 1 750 km<sup>2</sup>. Les lignes de crêtes sont globalement orientées nord-est/sud-ouest, le Mont Saint Rigaud culminant à 1 009 m. Cette chaîne, formée principalement de terrains cristallins et métamorphiques, protège les coteaux du Bas-Beaujolais souvent calcaires et couverts de vignes s'adossant à l'est et au nord. Le sud de l'entité correspond aux Monts de Tarare traversés par la vallée synclinale de la Brévenne. De nombreux cours (Ardières, Brévenne, Azergues) ont créé des reliefs de vallées et des collines arrondies et boisées.

A l'est du Beaujolais, le climat est tempéré. Les écarts de température importants entre l'été et l'hiver sont atténués par la présence de la chaîne montagneuse du Haut-Beaujolais et par la Saône. Sur les reliefs plus élevés, 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>	Poreux et Fissuré
<b>Superficie totale :</b>	1 000 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 migmatisation 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 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 Stéphanien. Une nouvelle orogénèse, saaliennaise ou palatine (ou les deux) a plissé ce bassin.

Les Monts du Beaujolais font également partie du bord oriental du Massif Central. Ils sont constitués essentiellement par les formations du synclinal dévono-dinantien de la Loire dont ils représentent l'extrémité septentrionale. Cette unité est limitée à sa bordure orientale par une étroite bande de formations, le groupe de Violay, qui se rattache à la série de la Brévenne. La série des gneiss d'Affoux du Lyonnais et celle schisteuse de la Brévenne sont peu visibles car elles sont recouvertes en discordance par un complexe sédimentaire et volcanique d'âge Viséen moyen-supérieur, lui-même métamorphisé au contact de granites carbonifères.

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 le 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 le fossé bressan.

L'entité regroupe les bassins versants de l'Azergues, la Brévenne son affluent et l'Ardières, cours d'eau se jetant dans la Saône et correspond à :

- La vallée de la Brévenne, soulignant le synclinal des formations dévono-dinantiennes de la série schisteuse de la Brévenne, métamorphisées dans l'épizone ;
- Les monts de Tarare, massif cristallin, composé d'une entité cristalloyllienne, les gneiss d'Affoux, équivalent rétro-morphosé de la série lyonnaise et d'un massif de granite circonscrit, le granite de Saint Laurent-de-Chamousset.

Les Monts du Beaujolais correspondent au synclinorium dévono-dinantien de la Loire, dont les formations sont exemptes de recristallisations notables. Le Haut Beaujolais est formé de roches éruptives (granites, microgranites, tufs rhyodacitiques du Viséen supérieur) ou métamorphiques (gneiss), recouvrant en discordance les gneiss du Lyonnais et les schistes de la Brévenne dans les Monts de Tarare.

### 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 1 l/s) telle que la source de Fontbel à Chenelette donnant naissance à l'Azergues et fournissant à l'AEP 34 Mm<sup>3</sup>/an en 2006 ou la source de l'Orjolle à Saint-Foy-L'Argentière donnant 96 Mm<sup>3</sup>/an en 2006 pour l'AEP.

Les ressources en eaux souterraines propres au territoire n'interviennent que pour une faible part dans l'alimentation en eau potable des collectivités (25 captages AEP dénombrés seulement sur l'entité). L'exploitation des eaux souterraines se limite au captage de sources de faible débit (< 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, de la Saône et des autres cours d'eau sont indispensables pour subvenir aux besoins des agglomérations (barrage de Joux pour Tarare : 1 900 Mm<sup>3</sup>/an en 2006). Les alluvions de la Brévenne sont également exploitées à Savigny pour l'alimentation en eau potable (166 Mm<sup>3</sup>/an en 2006). Au sud de l'entité, les nappes alluviales du Garon (621D-RHDI3 – sources du Garon aux Sept-Chemins : 4 200 Mm<sup>3</sup>/an en 2006) et du Rhône (RHDI3 – zone de captage de l'île du Grand Gravier à Grigny : 3 800 Mm<sup>3</sup>/an en 2006) fournissent une quantité importante de l'eau potable utilisées 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 de l'Azergues, de la Brévenne (540X3), de l'Ardières (540X4) et de la Turdine sont à l'origine de petits aquifères locaux, plus ou moins indépendants. 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 aux bassins versants de l'Ardières, de l'Azergues et de la Brévenne et a donc des limites de partage des eaux avec les formations de socle du Charollais (BOU75Z) au nord et de l'Ouest Lyonnais (621A2) au sud. La limite ouest est également une ligne de partage des eaux entre la Méditerranée et l'Atlantique (limite de bassin versant Loire-Rhône).  
Les vallées de l'Azergues, de la Brévenne (540X3), de l'Ardières (540X4), représentant le niveau de base et étant alimenté par les apports de versants, les limites avec le socle sont de type affluence faible.  
A l'est, les limites avec les calcaires (540E) restent inconnues. En effet, ces deux entités étant peu perméables et les écoulements se faisant essentiellement par les fractures ou les altérites, les limites ne peuvent être connues sans études préalables.
- **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 renseignées 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) : Les sources, donnant naissance ou alimentant les cours d'eau superficiels, sont utilisées exclusivement pour l'AEP (en 2006, 25 sources fournissaient 466 Mm<sup>3</sup>/an). Quelques puits captent les nappes alluviales de la Brévenne et de l'Azergues (540X3) non individualisées en entité ainsi que de la Turbine pour l'AEI (54 Mm<sup>3</sup>/an) et l'irrigation (10 Mm<sup>3</sup>/an).
- **Utilisation de la ressource** : Les eaux souterraines sont utilisées à 88 % par des sources destinées à l'AEP et à 10 % par des puits industriels et 2 % par des puits pour l'irrigation. A noter que les eaux superficielles fournissent 80 % de l'AEP avec le barrage de Joux (1 900 Mm<sup>3</sup>/an), 92 % de l'AEI et 96 % de l'eau d'irrigation grâce à des prises d'eau dans les cours d'eau ou les retenues collinaires.
- **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 la Saône par l'Ardières, l'Azergues, la Brévenne et leurs affluents.
- **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 grandes nappes alluviales (Rhône, Saône, Garon, Azergues, Ardieres, Brévenne).

### 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 à 1/250 000 (N°29), 56 p.
- **DEMARCO G.**, 1973 – Lyonnais. Vallée du Rhône, éditions Masson et Cie, 175 p.

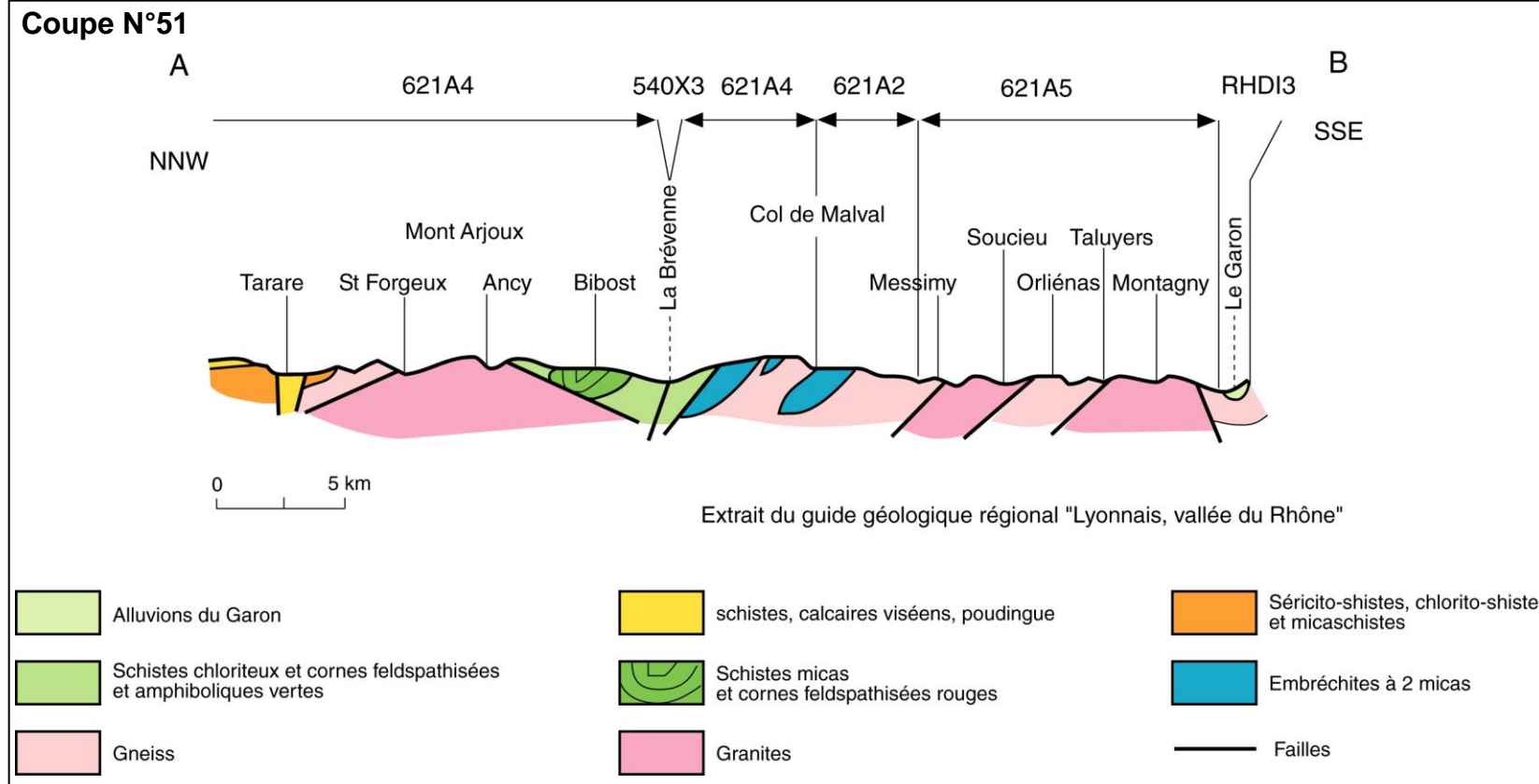
### CARTES GEOLOGIQUES CONCERNEES :

1/250 000 : LYON – N°29,  
CHALON-SUR-SAONE – N°24  
1/50 000 : BEAUJEU – N°649, BELLEVILLE – N°650,  
AMPLEPLUIS – N°673, TARARE – N°697,  
LYON – N°698,  
SAINT-SYMPHORIEN-SUR-COISE – N°721

### CARTES HYDROGEOLOGIQUES CONCERNEES :

1/50 000 – Carte de vulnérabilité à la pollution des nappes d'eau souterraine – BELLEVILLE





Indice BRGM : 06972X0006/FL3

