

CONTEXTE GEOGRAPHIQUE ET GEOMORPHOLOGIQUE

Situé au nord du département de l'Isère, dans le Bas-Dauphiné l'ensemble Ile-Crémieu s'étend sur une superficie de 500 km² avec un plateau calcaire à l'ouest.

Ce plateau, qui constitue l'extrémité sud du Jura (Jura tabulaire), forme un triangle séparé du massif du Bas-Bugey au nord-est par le Rhône. Il est limité à l'ouest et au nord-ouest par la plaine du Rhône, au sud et au sud-est par la plaine de la Bourbre et le canal de Catelan.

Le plateau domine la plaine d'environ 200 mètres et culmine à 447 mètres pour une altitude moyenne proche de 300 mètres. Il est affecté d'un léger plongement d'ensemble en direction sud-est, d'environ 10°.

Il est drainé par des affluents de la Bourbre ou du Rhône dont les principaux sont : la Ribaudière, le Celin, la Verne, le ruisseau de la Sablonnière, le Fouron, le ruisseau de l'Amblérieu, l'Amby et la Fusa.

INFORMATIONS PRINCIPALES

Nature :	Domaine hydrogéologique
Thème :	Sédimentaire
Type :	Fissuré et Karstique
Superficie totale :	494 km ²
Entités au niveau local :	153A2 : Unité karstique Annoisin-Chatelans 153C : Formations fluvioglaciales de la plaine d'Optevoz et de Charrette 153A3 : Unité karstique de Saint Baudille-Parmillieu

GEOLOGIE

Le Bas-Dauphiné constitue un bassin subsident entre les contreforts du Massif central et la chaîne alpine.

Au Secondaire, la région fait partie de la plate-forme carbonatée jurassienne, puis émerge au Crétacé supérieur.

Au Tertiaire, la chaîne jurassienne et l'Ile Crémieu se mettent en place.

A l'Oligocène, la distension engendre l'installation des dépressions de la Bresse, du Bas-Dauphiné et de la plaine Suisse.

La mer miocène envahit les dépressions apportant une sédimentation détritico-sableuse puis conglomératique deltaïque qui finissent par combler le bassin puis la région émerge définitivement. Le Bas-Dauphiné devient une vaste zone d'épandage des produits d'érosion alpine.

Au Quaternaire, une succession d'érosion glaciaire et interglaciaire est suivie de dépôts d'alluvions lacustres puis fluviatiles qui comblent progressivement les surcreusements glaciaires.

Le plateau de Crémieu appartient au Jura tabulaire dont il serait l'extrémité sud.

Le plateau est formé de calcaires à pendage faible sous les molasses tertiaires qui constituent, plus au sud, les Terres Froides du Bas-Dauphiné. La fracturation est très importante : trois familles de failles principales (N25°, N50° et N110-130°) compartimentent fortement la structure de ce plateau où l'on peut distinguer :

- le plateau bajo-bathonien, parallèle à la falaise occidentale et délimité par les vallées de la Bourbre et du Rhône ;
- une zone centrale légèrement déprimée correspondant aux marnes oxfordiennes et aux calcaires du Jurassique supérieur (souvent recouverte de placages fluvioglaciaux) ;
- une série de collines séparées par de larges vallons, correspondant aux calcaires et marno-calcaires du Jurassique supérieur.

La série stratigraphique va donc du cristallin (Chamagnieu, môle de la Serre) associé à des schistes micacés et des cornéennes (Carbonifère) au Jurassique supérieur (Portlandien).

Cette série est recouverte en discordance par des formations tertiaires molassiques.

Ainsi, à l'ouest du plateau, des accidents tectoniques ont permis la formation du graben de la vallée moyenne de la Bourbre. Ce graben est comblé par la molasse (MIO2) et les calcaires sous-jacents sont indécélables. Ces accidents ont aussi permis l'affleurement du socle cristallin à Chamagnieu.

A l'est de l'entité, la molasse (MIO3) est également omniprésente sur une épaisseur importante.

L'ensemble de ces formations est localement recouvert, sur le plateau, de terrains quaternaires glaciaires ou fluvioglaciaux.

En effet, au Quaternaire, le glaciaire rhodanien et des dépôts fluvioglaciaux ont formé des terrasses au-dessus du cours d'eau principal. Des alluvions torrentielles et lacustres se déposent dans les vallées.

Les moraines, issues de l'ablation des glaciers, sont argileuses à blocs hétérométriques et erratiques, parfois abondants et de grande taille, et souvent dispersés. La matrice est formée de galets de roches cristallines altérées.

Au sommet du plateau, se retrouvent les plaines d'alluvions anciennes, d'Optevoz et de Charrette, d'origine fluvioglaciale. Ces alluvions ont été individualisées en niveau local (153C).

Deux sous-entités karstiques sont individualisées dans le secteur d'Annoisin-Chatelans (153A2) et de Parmillieu – Saint-Baudille-de-la-Tour (153A3). Par manque de connaissance, l'entité 153A3 ne fait pas l'objet pour l'instant d'une délimitation cartographique.

HYDROGEOLOGIE

➤ La structure et la série stratigraphique sont à l'origine de deux ensembles calcaires potentiellement aquifères séparés par une série à dominante marno-calcaire datant de l'Oxfordien et du Callovien :

- un aquifère inférieur constitué par les assises du Bathonien et du Bajocien (directement sous les moraines, voire à l'affleurement en bordure ouest du plateau), épaisses de plus de 200 mètres et reposant sur l'écran continu des marnes du Toarcien,
- un aquifère supérieur constitué par les calcaires du Jurassique supérieur (Kimméridgien-Portlandien) d'une puissance de plus de 225 mètres.

Ces aquifères sont très peu exploités. Les réserves en eau de l'aquifère sont exclusivement renouvelées par l'infiltration des pluies. Les études ont montré qu'en moyenne annuelle 244 mm d'eau, soit 7 l/s/km², étaient disponibles pour les écoulements souterrains et de surface.

La bordure bajo-bathonienne du plateau de l'île Crémieu est le secteur qui présente le plus d'indices de karstification. Les principaux exutoires se situent à l'ouest, le long de l'escarpement de faille bordier. Les phénomènes karstiques répertoriés sont peu nombreux et d'ampleur modeste. Le plus connu et le plus important est le réseau de galeries qui aboutit, en bordure occidentale du massif, où sourd l'exurgence de La Balme (06994X0042/SCE – la Balme-les-Grottes). Son débit maximal serait supérieur à 0,2 m³/s et son développement connu atteint 5,3 km. Hormis cette émergence karstique majeure, les autres exutoires souterrains sont moins importants, on peut toutefois citer la source de la Verna. Plusieurs types d'exutoire existent au sein de l'entité :

- Des sources " perchées ", liées à l'existence de planchers imperméables : source Frontenas d'AEP de la Croix Rousse (0,72 m³/h), étang de Varnieu (7,2 m³/h), sources AEP de Courtenay (3,6 à 7,2 m³/h à l'étiage). D'ouest en est, les niveaux imperméables sont représentés par le Lias (Marnes du Toarcien) puis par les séquences marneuses dans le Bajocien supérieur et par l'Oxfordien moyen-supérieur à faciès " Argovien " ;
- Des sources de débordement liées à une condition locale de captivité de l'aquifère (calcaire recouvert de dépôts quaternaires) : AEP Tirieu, sources AEP de Pré Bonnet, Fontaine de Chapieu ;
- Des sources de débordement liées au niveau de base général : sources de la Balme (06994X0042/SCE – La Balme-les-Grottes), Fontaine Saint-Joseph (06997X0200/SCE – Hieres-sur-Amby), sources de Verna.

La position perchée du plateau permet aux eaux souterraines d'être évacuées vers les nappes alluviales de bordure : les eaux sont drainées latéralement par les alluvions glaciaires ou récentes du Rhône à l'ouest et au nord, par les alluvions de la vallée du Rhône à l'est, par le Miocène au sud-est et les alluvions de la vallée de la Bourbre et du Catelan au sud.

Bien que l'ensemble Ile Crémieu soit très mal connu, deux sous-ensembles karstiques ont pu être identifiés en partie occidentale du plateau :

- L'unité karstique d'Annoisin-Chatelans (153A2) a pu être délimitée précisément grâce à des traçages. Ces essais ont montré l'absence de drainage préférentiel bien hiérarchisés avec des écoulements divergents dont certains à contre pendage. Aucune ressource ni réserve n'ont été estimées ;
- L'unité karstique de Saint Baudille-Parmilieu (153A3) n'a pas pu être délimitée, du fait du manque de précision de ces limites, de l'absence d'essais de traçage réalisés et du peu d'information disponible. Le contexte géologique et la répartition des sources à la périphérie de cet ensemble semblent montrer qu'il est constitué d'au moins deux entités : le plateau de Saint Baudille et le plateau de Parmilieu. Sur ce dernier, un important réseau de drainage a été reconnu sur plus de 5 km (grotte de la Balme).

➤ Il existe d'autres ressources en eau sur le plateau de l'île Crémieu qui sont liées aux placages quaternaires. Ces dépôts essentiellement glaciaires (moraines) s'étendent sur 80 % du système et sont décrits dans la fiche de l'entité 153A1.

➤ Les formations fluvio-glaciaires de la plaine d'Optevoz et de Charrette (153C) ont toutefois été délimitées comme unité semi-perméable de niveau local. La présence de nappe au sein de ces alluvions anciennes est attestée par l'existence de plusieurs puits peu profonds qui servaient jadis à l'alimentation des fermes. Les nappes les plus importantes se trouvent dans les épandages fluvio-glaciaires liées au stade Lancin : on trouve les bassins d'Optevoz et de Charrette. La plaine d'Optevoz est l'une de ces petites unités aquifères alluviales, la plus étendue du plateau. Les sources d'Optevoz et de Chapieu, dans les dépôts fluvio-glaciaires, correspondent au débordement de l'aquifère bajocien-bathonien.

Les alluvions présentent une perméabilité moyenne, une puissance et une extension limitées, d'où des réserves limitées. La nappe est alimentée par les infiltrations des précipitations sur la plaine et en partie par les calcaires. Il s'agit de chenaux cataglaciaux et de couloirs d'écoulement de Boulieu et de Courtenay.

La zone de Chapieu (bassin versant de 25 km², débit spécifique de 0,8 l/s/km²) peut fournir un potentiel de l'ordre de 320 à 480 m³/h (moins de 10 % de l'écoulement superficiel) pour une exploitation intensive de 45 jours à l'étiage (irrigation). La source de Chapieu dont le débit est de l'ordre de 2 l/s (le plus élevé du secteur) présente une minéralisation assez forte (600 µS/cm) et une température d'eau profonde (12°C).

Les ressources en eaux souterraines du plateau de Crémieu sont surtout utilisées pour l'alimentation en eau potable par captage de source et forage dans les dépôts quaternaires. Elle est peu sensible aux pollutions bactériologiques du fait d'un bon potentiel de filtration de milieu. Cependant, cet aquifère est généralement situé à proximité des zones agricoles et peut être soumis à des pollutions azotées.

DESCRIPTION DE L'ENTITE HYDROGEOLOGIQUE

- **Généralités** : Deux ensembles potentiellement aquifères peuvent se distinguer : le réservoir Bajocien-Bathonien et le réservoir Rauracien-Séquanien, séparés par une série d'assises à dominante marneuse ou marno-calcaire. La partie sud-ouest de cette entité s'inscrit dans le SAGE de la Bourbre.
- **Limites de l'entité** : Ces aquifères karstiques ou fissurés sont drainés par le Rhône, ses affluents et la Bourbre. Ils partagent donc des limites d'affluences faibles avec les alluvions quaternaires du Rhône (RHD1), les terrasses fluvio-glaciaires du Rhône (153H) et les alluvions de la Bourbre (152H). Les limites sont inconnues (sûrement étanches) avec les formations molassiques à l'ouest (MIO2) ou au sud (MIO3). Au nord, l'entité est séparée des calcaires du Bas-Bugey (94N) par le Rhône et la limite est donc à cours d'eau potentiel. Les limites sont affluence avec les formations fluvio-glaciaires de l'île Crémieu (153C). Le système karstique, délimité d'après la géologie et traçages, a des limites incertaines, des échanges étant toujours possibles.
- **Substratum** : Cristallin granitique associé à des schistes micacés et des cornéennes.
- **Lithologie/Stratigraphie du réservoir** : Calcaires du Bajocien, Bathonien et Oxfordien supérieur (Calcaires jurassiques).
- **Etat de la nappe** : Libre.
- **Type de la nappe** : Multicouche.
- **Caractéristiques** : Non renseignées dans la bibliographie.
- **Prélèvements connus** (Données Agence de l'Eau 2006) : 7 500 Mm³/an toutes formations confondues.
- **Utilisation de la ressource** : En 1996, les ressources karstiques fournissaient 30 % de l'AEP, 0,1 % de l'AEI, 19 % de l'AEA et 0,3 % de l'eau tous usages confondus. En 2006, étaient prélevées 5 000 Mm³/an pour l'AEP (66 %), 1 275 Mm³/an pour l'irrigation (17 %) et 1 270 Mm³/an pour l'industrie (17 %). Concernant les calcaires karstiques, les sources fournissaient 240 Mm³/an (3 % des eaux souterraines totales prélevées) et étaient captées exclusivement pour l'AEP.
- **Alimentation naturelle de la nappe** : Précipitation.
- **Qualité** : Les eaux des aquifères du Jurassique sont de type bicarbonaté-calcique, leur minéralisation est moyenne à forte en fonction du temps de séjour dans les réseaux.
- **Vulnérabilité** : Les risques de pollution sont relativement minimisés par la faible industrialisation et une exploitation agricole peu intensive (50 % des terres du plateau en friches ou landes). La vulnérabilité reste néanmoins très forte à l'échelle de l'entité (réseau karstique peu protégé en surface du plateau).
- **Bilan** : Précipitation moyenne annuelle 1 000 mm ; ETR moyenne 603 mm/an ; la hauteur d'eau disponible pour les écoulements souterrains et de surface est de 244 mm, soit 7 l/s/km² en moyenne pour une année sèche et 13 l/s/km² en année moyenne.
- **Principales problématiques** : Les eaux souterraines issues des calcaires jurassiques sont très sensibles aux pollutions bactériologiques et aux pollutions de surface (nitrates) dans les secteurs fortement karstifiés.

BIBLIOGRAPHIE PRINCIPALE

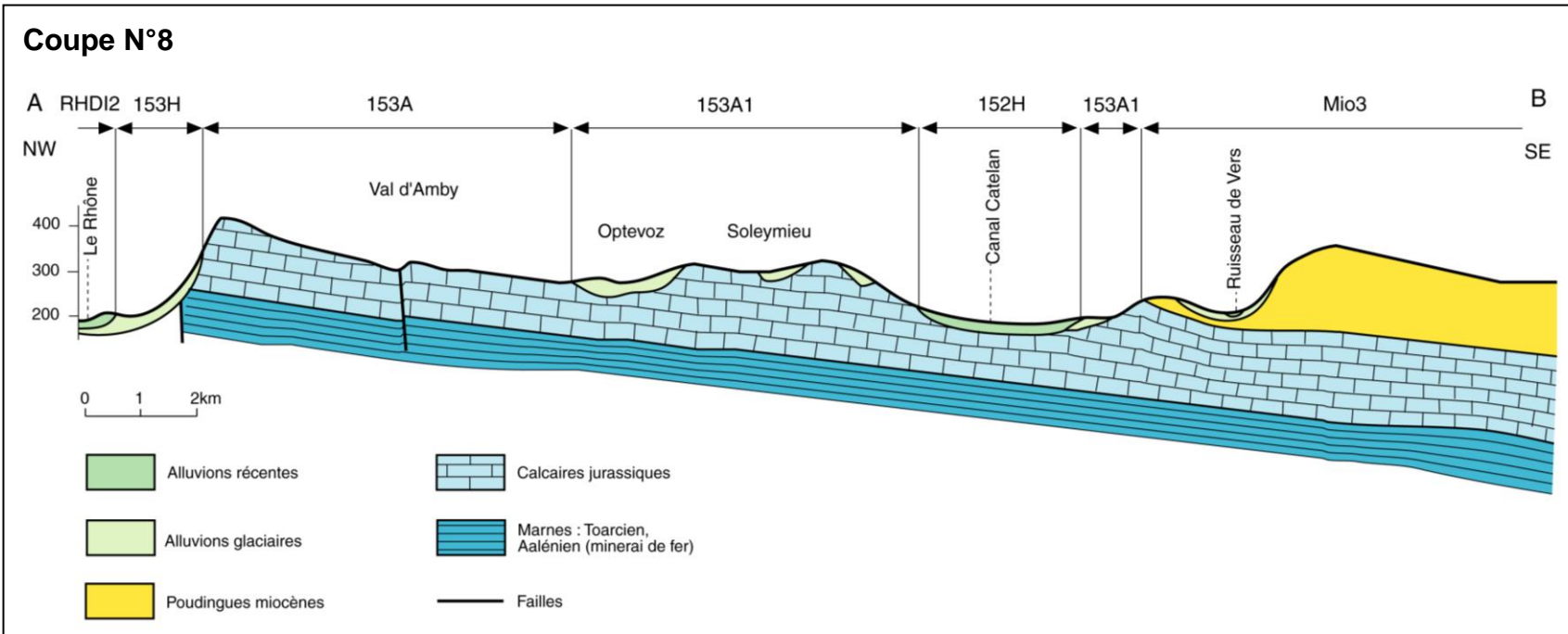
- **ATM 3D**, 2006 – Etude des ressources en eau souterraine des massifs calcaires – Département de l'Isère – Ensemble « Ile-Crémieu ».
- **Direction départementale de l'Agriculture de l'Isère**, CPGF Lyon sud-est, 1980 – Etude hydrogéologique du plateau de Crémieu.
- **Direction départementale de l'Agriculture de l'Isère**, CPGF Lyon sud-est – Etude hydrogéologique en pays calcaire, Crémieu IV.
- **Préfecture de Région Rhône-Alpes**, 1996 – Observatoire Nitrate en Rhône-Alpes 1995, 7 p.
- **Service du Génie Rural des Eaux et des forêts**, 1981 – Etude hydrogéologique pour le renforcement des ressources en eau potable – Commune de Trept, 9 p.
- **SOGREAH**, 2001 – Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux de la Bourbre – étude hydrogéologique – Etat des lieux
- **SOMMERIA L.**, 1986 – Comportement des traceurs fluorescents et phénomènes de dispersion – Application à l'étude d'aquifères fissurés. Thèse mémoire. Université scientifique et médical de Grenoble.

CARTES GEOLOGIQUES CONCERNEES :

1/250 000 – LYON – N°29
1/50 000 : MONTLUEL – N°699, BELLEY – N°700,
BOURGOIN – N°723, LA TOUR-DU-PIN – N° 724

CARTES HYDROGEOLOGIQUES CONCERNEES :

1/50 000 – Cartes de vulnérabilité à la pollution des nappes d'eau souterraine : MONTLUEL, BOURGOIN-JALLIEU



Indice BRGM : 07005X0089/F3

