

CONTEXTE GEOGRAPHIQUE ET GEOMORPHOLOGIQUE

Cette entité s'étend sur le cours médian du Rhône entre Lagnieu au nord de l'île Crémieu et Vernaison au sud de Lyon. Elle correspond principalement aux alluvions de rive droite et gauche du Rhône. Elle se trouve limitée au nord par le Plateau de la Dombes et les alluvions et moraines de la plaine de l'Ain ; au sud par les couloirs fluvio-glaciaires et moraines de l'est lyonnais ; à l'ouest par les formations du socle de l'ouest lyonnais et à l'est par les calcaires et marnes de l'île Crémieu.

Dans cette zone, le Rhône correspond au cours d'eau principal du réseau hydrographique du secteur. Après avoir contourné le Jura méridional, sa vallée s'élargit et prend la direction est-ouest. Ensuite il reçoit l'Ain en rive droite et continue en longeant la côtère des Dombes. Au contact avec le Massif Central, à l'aval de la confluence avec la Saône, le cours du Rhône s'infléchit vers le sud, c'est la direction qu'il conservera jusqu'à la Méditerranée.

Le relief est relativement plat et ne dépasse pas les 300 mètres, cela permet donc à l'urbanisation de s'y développer. Il est constitué par des collines morainiques entrecoupées de couloirs fluvio-glaciaires recouverts par des alluvions récentes.

L'occupation des sols est principalement occupée par de l'urbanisation mais on trouve également de nombreux terrains agricoles, des zones boisées occupant les rives des îles sur des centaines de mètres.

INFORMATIONS PRINCIPALES

Nature :	Système aquifère
Thème :	Alluvial
Type :	Poreux
Superficie totale :	159 km ²
Entités au niveau local :	<p>152A1 : Alluvions en rive droite du Rhône entre l'île Crémieu et la confluence de l'Ain</p> <p>152A2 : Alluvions en rive droite du Rhône et du canal de Miribel entre la confluence de l'Ain et Miribel</p> <p>621C : Alluvions en rive droite du Rhône au sud de Lyon entre La Mulatière et Irigny</p> <p>152B1 : Alluvions en rive gauche du Rhône entre l'île Crémieu et les canaux de Miribel-Jonage</p> <p>152B2 : Alluvions de l'île de Miribel-Jonage</p> <p>152B3 : Alluvions en rive gauche du Rhône entre la confluence des canaux de Miribel-Jonage et Solaize</p> <p>151G : Alluvions de la presqu'île de Lyon en amont de la confluence Saône-Rhône</p>

GEOLOGIE

La structure géologique de la zone sur laquelle s'étend cette entité est relativement simple. A partir du rejeu des grandes failles bordières, le Massif Central et l'avant pays alpin se sont surélevés pendant les dernières phases de l'orogénèse alpine. Ces deux massifs ont ainsi créé entre eux un large fossé subsident comprenant le fossé Bressan et le bassin dauphinois, dans lequel se sont accumulés de grandes épaisseurs de sédiments détritiques miocènes et pliocènes. Cette formation peu perméable, connue sous le nom de molasse miocène a subi une érosion plus ou moins marquée modelant ainsi un relief de collines et de dépressions, proche du relief actuel.

Puis durant le Quaternaire, l'avancée des grands glaciers alpins qui s'est étendue jusqu'à la bordure du Massif Central, a recouvert toute la région d'un vaste manteau morainique. Les successives transgressions et régressions ont, soit déposé des éléments morainiques fins ou grossiers, soit creusé ces dépôts en chenaux relativement étroits et sinueux. A la suite de la fonte des glaces, l'érosion fluviale va donner à la région son aspect géomorphologique actuel (couloirs fluvio-glaciaires et collines glaciaires). Par la suite, le Rhône a creusé ses différents lits dans les alluvions fluvio-glaciaires et les a comblés d'alluvions fluviales modernes.

La suite lithostratigraphique de bas en haut de cette zone est constituée par :

- un conglomérat de base miocène déposé localement au contact du socle principalement vers la base des versants de Fourvière et de la Croix Rousse ;
- les sables du Miocène d'origine marine à la base puis d'eau douce (ensemble sableux localement consolidé en lentilles grésifiées plus ou moins résistantes) ;
- les alluvions préglaciaires formées de cailloutis noyés dans un sable très peu argileux, fréquemment agglomérés en poudingue ;
- la moraine glaciaire constituée de formations hétérogènes dans laquelle s'imbriquent des couches lenticulaires d'argiles, de sable, de galets et de blocs ;
- les alluvions fluvio-glaciaires faites de cailloutis hétérométriques sablo-graveleux ;
- les alluvions fluviales du Rhône et de la Saône, anciennes et plus récentes sont constituées de sable, galets et graviers avec quelques lentilles argileuses disséminées ;
- les limons de débordement.

Ces alluvions sont constituées de matériaux sablo-graveleux de granulométrie moyenne à grossière formant, dans le détail, un enchevêtrement de formations lenticulaires sableuses à sablo-argileuses, à galets plus ou moins abondants.

HYDROGEOLOGIE

Les alluvions récentes se rencontrent le plus souvent dans les basses vallées. Le sommet de la plaine alluviale récente domine en général, de 4 à 5 mètres au plus, le niveau d'étiage de la rivière et se distingue aisément sur le terrain. La nappe baignant ces alluvions est en équilibre constant avec le niveau de la rivière qui la draine. Cette intercommunication permet la réalimentation naturelle régulière et continue de la nappe en cas de pompage important (la station de pompage utilise alors le terrain comme une station de filtration naturelle qui épure l'eau de la rivière et la rend propre à la consommation sans autre traitement).

Les alluvions aquifères atteignent généralement des épaisseurs de 15 à 20 mètres, ce qui fait que le débit unitaire des ouvrages de captages est très élevé et il est courant qu'ils puissent fournir 500 à 1 000 m³/h. Les ressources sont donc considérables et en cas de besoins, elles pourraient être accrues en faisant appel aux méthodes de l'alimentation artificielle.

L'entité des alluvions du Rhône est découpée en plusieurs entités de niveau 3 (niveau local) :

❖ Alluvions en rive droite du Rhône entre l'île Crémieu et la confluence de l'Ain (152A1)

❖ Alluvions en rive droite du Rhône et du canal de Miribel entre la confluence de l'Ain et Miribel (152A2) :

La nappe aquifère de Miribel-Valbonne a un écoulement orienté nord-est/sud-ouest et pour niveau de base, le Rhône qui a une influence de drainage bien marquée sauf en période de hautes eaux où son rôle s'inverse. Elle est néanmoins contrainte par le barrage de Jons. Cette nappe est constituée par des alluvions récentes sablo-graveleuses à gros éléments hétérométriques constituant une formation fortement aquifère et semble être alimentée par les versants et notamment par les Dombes. Cette plaine est sillonnée par deux lînes, celle du Grand Gravier à l'est et celle de la Chaume à l'ouest. Ce sont des dépôts d'origine fluviale, formés de graviers, sable et galets en proportion variable suivant les secteurs et les profondeurs, ils sont très peu argileux et un faciès sableux est localement prédominant ce qui confère à la formation des perméabilités plus faibles. Dans l'ensemble on note une bonne perméabilité comprise entre 1.10⁻³ et 1.10⁻² m/s ce qui permet d'envisager des captages à fort débit d'exploitation. Le substratum peut être de différentes natures : dépôts argilo-sableux du Miocène, marnes du Pliocène, moraines de fonds argileuses quaternaires sous forme de lambeaux intercalés entre les alluvions modernes et les dépôts tertiaires. L'épaisseur de ces alluvions varie de 5 à 30 mètres. La nappe est alimentée par les eaux souterraines des nappes des alluvions anciennes de la plaine de la Valbonne et de la haute terrasse de Balan. Cette nappe possède un débit naturel de 135 000 m³/j, sa surface piézométrique se situe à 10 mètres et l'épaisseur mouillée est comprise entre 15 et 30 mètres.

❖ Alluvions en rive droite du Rhône au sud de Lyon entre La Mulatière et Irigny (621C) :

Ces alluvions sablo-graveleuses reposent sur la molasse miocène ou sur le socle cristallin et contiennent une nappe d'eau bicarbonatée calcique. Ces alluvions sont très vulnérables vis-à-vis de la pollution engendrée par l'activité industrielle située à proximité. C'est le Rhône qui draine la nappe.

❖ Alluvions de la presqu'île de Lyon en amont de la confluence Saône-Rhône (151G) :

Cette nappe à forte perméabilité (5.10⁻³ m/s), repose à la fois sur la molasse miocène (MIO2) ou sur un substratum de socle cristallin (granite, gneiss ou arène granitique), caractérisée par une piézométrie directement influencée par les niveaux fluctuants du Rhône et de la Saône. Son épaisseur est de 20 mètres en moyenne mais elle peut dépasser les 35 mètres en certains secteurs. La nappe se rencontre à une profondeur variant de 3 à 7 mètres, ses eaux sont bicarbonatées calciques. Cette nappe d'eau souterraine puissante est en relation avec le Rhône et la Saône et ce sont eux qui lui imposent sa piézométrie. Elle sature les alluvions modernes. Ces alluvions présentent une forte perméabilité qui peut diminuer lorsque les alluvions de la Saône prédominent. Cette nappe se caractérise par un plongement brutal du socle vers l'est qui est la conséquence d'une fracture rhodanienne.

❖ Alluvions en rive gauche du Rhône entre l'île Crémieu et les canaux de Miribel-Jonage (152B1)

❖ Alluvions de l'île de Miribel-Jonage (152B2) :

Cette nappe correspond à un réservoir d'une superficie de 45,7 km². Cette formation aquifère est composée par des alluvions récentes sablo-graveleuses à gros éléments hétérométriques. Vers la base se trouve un niveau de gros galets et blocs anguleux calcaires, d'une épaisseur allant de 10 à 25 mètres. Les alluvions sont surmontées d'un horizon discontinu de limons calcaires plus ou moins sableux ou argileux dont la puissance peut atteindre 3 mètres. Le substratum formé par des sables molassiques miocènes ou par des argiles d'âge incertain, de perméabilité respective 10⁻⁴ et 10⁻⁹ m/s, constitue une limite hydraulique relativement efficace. La porosité dans ces alluvions est de l'ordre de 15 %, la perméabilité s'échelonne entre 2.10⁻² et 8.10⁻⁴ m/s et la transmissivité moyenne de la nappe est de 3.10⁻² m²/s. La nappe se situe à une profondeur oscillant entre 2 et 2,5 mètres.

Le Rhône constitue l'exutoire des alluvions de l'île de Miribel-Jonage (152B2). La nappe alluviale est en continuité hydraulique latérale avec les nappes des alluvions fluvio-glaciaires des couloirs de Meyzieu et de Décines-Chassieu qui l'alimentent (les flux issus des couloirs sont de l'ordre de 11.10⁶ m³/an pour Décines-Chassieu et de 13,8.10⁶ m³/an pour Meyzieu) et constitue l'exutoire de ces couloirs, en particulier celui de Meyzieu auquel se mêlent, pour une faible part, les eaux des canaux de Jonage et du Grand Large par infiltration. Le canal de Jonage, en aval du Grand Large, est perché par rapport à la nappe alluviale du Rhône, donc ne la draine pas mais l'alimente (les apports quantifiés à environ 50.10⁶ m³/an), et cela malgré le colmatage assez fort de ses berges. Il y a donc indépendance du canal de Jonage par rapport à la nappe sous-jacente. Entre Jonage et Meyzieu la surface des alluvions fluvio-glaciaires domine la surface des alluvions fluviales par un ressaut d'environ 20 mètres de dénivélé. D'ailleurs cette rupture de pente fait apparaître, en rive droite du canal de Jonage, vers le pont de Meyzieu, quelques émergences (ancienne source des « Balmes Viennoises »). L'île de Miribel-Jonage et tout spécialement son extrémité aval au nord-ouest est également concernée par une partie des eaux du couloir de Décines-Chassieu bien que les directions d'écoulements ont tendance à s'infléchir rapidement vers l'ouest. La vaste nappe alluviale rhodanienne est également alimentée par le plateau des Dombes dans sa partie nord. En période de basses et moyennes eaux le canal de Miribel, moins colmaté que celui de Jonage, intervient principalement comme drain, notamment en amont de Neyron. A eux deux, le canal de Miribel et le Vieux Rhône drainent environ 70.10⁶ m³/an. Localement, dans le secteur de Crépieux-Charmy, le canal de Miribel passe en configuration d'alimentation de la nappe du fait du rabattement induit par d'importants pompages réalisés pour l'alimentation en eau potable de la Communauté Urbaine de Lyon.

Les directions d'écoulement de la nappe alluviale sont orientées du sud-est vers le nord-ouest en s'infléchissant vers l'ouest à hauteur de Vaulx-en-Velin. A l'aval, à proximité du Rhône, les vitesses de circulation de l'eau dans la nappe sont évaluées à 5 m/j. Le gradient hydraulique de la nappe est compris entre 0,9 ‰ à l'ouest et 2 ‰ à l'est. Les battements annuels de la nappe sont de l'ordre de 2 mètres au maximum. A proximité du canal de Miribel et notamment au niveau du lac des Eaux Bleues, le niveau de la nappe est directement soumis à celui du canal, et donc à ses fluctuations. Les lacs, correspondant à des affleurements de la nappe créés lors de l'extraction de granulats, influencent la piézométrie, puisque la partie amont des plans d'eau draine la nappe alors que la partie aval la réalimente, de part les déversements successifs entre les plans d'eau. Cette nappe est fortement sollicitée pour son eau potable dans de nombreuses zones comme le captage AEP de Miribel et de Crépieux-Charmy. La répartition de la ressource en eau est la suivante (données BD masse d'eau 2001) : AEP = 103 949 Mm³/an soit 99 %, industriel = 344 Mm³/an soit 0,3 %, irrigation = 469 Mm³/an soit 0,4 % et autres = 281 Mm³/an soit 0,3 %. En effet, les potentialités aquifères sont fortes : les alluvions sont grossières (sables, graviers, galets), peu argileuses, très perméables, la puissance de l'aquifère est élevée. Les capacités de l'aquifère sont estimées à 1 Mm³/j pour le champ captant de Crépieux-Charmy, 150 000 m³/j pour le Lac des Eaux Bleues. Cette nappe a la particularité de présenter de très importantes capacités de recharge du fait de son caractère enserré entre les deux bras du Rhône. Rappelons que le débit moyen interannuel du Rhône est de l'ordre de 600 m³/s ; l'alimentation induite à partir du fleuve (canal de Miribel) est donc très importante.

❖ Alluvions en rive gauche du Rhône entre la confluence des canaux de Miribel-Jonage et Solaize (152B3) :

Dans ce secteur les alluvions ont une épaisseur d'environ 20 mètres. La coupe lithologique de cette zone se présente de la manière suivante : 3 mètres de remblai, 0,7 mètres de limons, sables moyens à fins, 6 à 20 mètres de graviers hétérogènes et de blocs pouvant atteindre plus de 12 cm de diamètre. A cet endroit la profondeur de la nappe est voisine de 4,5 mètres, elle est alimentée par les précipitations, le Rhône et les darses et s'écoule de ces derniers et du Rhône en direction du nord. Ici aussi le substratum est formé par la molasse miocène (MIO2).

DESCRIPTION DE L'ENTITE HYDROGEOLOGIQUE

- **Généralités** : L'épaisseur de ces alluvions est de l'ordre de 15 à 20 mètres en moyenne dans le secteur de Lyon. Au droit de Lyon elles sont présentes essentiellement en rive gauche sur une largeur de 2 à 3 km. En amont de Lyon, la vallée s'élargit au niveau de l'île de Miribel-Jonage (3 à 4 km de largeur) alors qu'en aval, la vallée s'encaisse dans les formations cristallophylliennes et miocènes. Les alluvions du Rhône abritent la nappe libre d'accompagnement du fleuve qui est drainée par ce dernier. La direction globale d'écoulement est sud-est/nord-ouest puis s'infléchit vers l'ouest. La température de la nappe est influencée par des rejets chauds provenant des forages de pompes à chaleur. La nappe possède un battement d'environ 2 mètres.
- **Limites de l'entité** : Les alluvions du Rhône sont alimentées par, en rive droite, les alluvions de la basse vallée l'Ain (94B) et les formations fluvio-glaciaires de Meximieux à Montluel (151F1) ainsi que par, en rive gauche, les alluvions de la Bourbre (152H), les couloirs fluvio-glaciaires de Meyzieu (152C), de Décines-Chassieu (152D) et d'Heyrieux (152E), les alluvions anciennes du paléo-Rhône (RHDI3 – 621D1) et le socle (621A2). Les limites sont à affluence faible avec ces entités et avec les formations molassiques de l'Est Lyonnais (MIO2). Les limites sont étanches avec, en rive droite, les moraines de la basse vallée de l'Ain (94B2), les formations plio-quadernaires de la Dombes (151A2) et avec, en rive gauche, les terrasses fluvio-glaciaires du Rhône (153H), les moraines de la plaine de la Bourbre (152H1), de Chanavoz, Saint-Bonnet et Saint-Priest (152G) et de Chassieu (152F). L'entité est en continuité hydraulique avec les alluvions du Rhône au nord (RHDI1) et au sud (RHDI3). Concernant les entités définies en niveau local, les entités (152A1, 152A2, 621C, 152B1, 152B2, 152B3 et 151G) sont séparées entre elles par le Rhône qui crée, selon les secteurs, une limite à potentiel, de drainage ou d'alimentation.
- **Substratum** : Molasse miocène de l'Est lyonnais (MIO2).
- **Lithologie/Stratigraphie du réservoir** : Alluvions grossières constituées de sable, de graviers siliceux et calcaires et de galets, peu argileuses et perméables (déposés par les cours d'eau).
- **État de la nappe** : Libre.
- **Type de la nappe** : Monocouche.
- **Caractéristiques** :

	Profondeur de l'eau (m)	Épaisseur mouillée (m)	Transmissivité T (m ² /s)	Perméabilité K (m/s)	Porosité n (%)	Productivité Q (m ³ /s)
Maximum	10	25	8.10 ⁻²	2.10 ⁻²	8	
Moyenne			5.10 ⁻²	5.10 ⁻³		
Minimum	2	5	2,8.10 ⁻²	5.10 ⁻⁴	1,5	

- **Prélèvements connus** (données Agence de l'eau 2006) : Captage AEP de Crépieux-Charmy (103 220,9 Mm³/an) et de Miribel (1 782 Mm³/an).
- **Utilisation de la ressource** : Cette ressource sert principalement pour l'alimentation en eau potable du Grand Lyon avec un débit maximal total de l'ordre de 500 000 m³/j, 110 098 Mm³/an ; pour les besoins en eau industrielle, 90 338 Mm³/an (400 000 m³/j sont prélevés par une quarantaine d'usines dans la seule zone industrielle de Saint Fons – Pierre Bénite). L'utilisation est répartie de la manière suivante : AEP : 62 % ; industrie : 37 % ; irrigation : 1 %.
- **Alimentation naturelle de la nappe** : La nappe alluviale du Rhône est alimentée par les précipitations, par les infiltrations du canal de Jonage et du Grand Large, par la cœtière de la Dombes, par le cours supérieur de l'Ain, par les couloirs fluvio-glaciaires de Meyzieu (11.10⁶ m³/an) et de Décines-Chassieu (13,8.10⁶ m³/an). Elle est drainée par l'Ain dans son cours inférieur, par le Rhône, par le canal de Miribel et par les couloirs fluvio-glaciaires de Décines et Meyzieu.
- **Qualité** : Les eaux de l'entité présentent des faciès bicarbonaté-calciques. La pureté biologique de l'eau est relativement bonne en raison du pouvoir épurateur des alluvions.
- **Vulnérabilité** : La nappe est particulièrement fragile au niveau de l'île de Miribel-Jonage (à proximité des captages), car la couverture argileuse est absente dans ce secteur et la profondeur de la nappe n'est que de quelques mètres, d'ailleurs de nombreuses gravières la mettent à l'air libre. Les zones protégées apparaissent sur les collines glaciaires, dans les parties amont des couloirs fluvio-glaciaires et sur le plateau situé entre Pusignan et Jonage. L'aquifère est également très sollicité, dans un secteur très urbanisé et constituant un axe de l'activité régionale où sont concentrées de fortes probabilités de pollutions accidentelles.
- **Bilan** : Non renseigné dans la bibliographie.
- **Principales problématiques** : Les différentes infrastructures de transport routier, autoroutier, ferroviaire et aéroportuaire ainsi que les pipelines et les conduites souterraines sont très présentes sur le secteur de cette entité, et sont susceptibles d'entraîner une pollution accidentelle. A cela s'ajoute la pollution du Rhône dû au fait que ce dernier traverse plusieurs complexes industriels tels que la zone industrielle de la plaine de l'Ain, le complexe pétrochimique de la Valbonne et de Saint Maurice de Beynost ainsi que par la présence de gravières transformées en décharge. Il existe aussi un risque de pollution vis à vis des stockages d'hydrocarbures à proximité des ports. On peut aussi noter la présence de nitrates dont la quantité est en baisse, et quelques chlorures et sulfates qui montrent une légère augmentation. De plus, l'aquifère est partiellement alimenté par le couloir de Meyzieu, dont la qualité est dégradée en nitrates (teneurs de l'ordre de 40 g/l) et solvants chlorés.

BIBLIOGRAPHIE PRINCIPALE

- **BURGEAP**, 1968 – Données générales sur les nappes souterraines de la région lyonnaise, 12 p.
- **BURGEAP**, 2002 – Etude des possibilités d'exploitation d'une 3^{ème} ressource pour l'AEP de la communauté urbaine de Lyon, 26 p.
- **COSTAZ I, BURGEAP**, Octobre 2006 – Modélisation de la nappe alluviale de la basse plaine de l'Ain et de ses milieux annexes. Rapport de phase 3, 21 p.
- **COSTAZ I, BURGEAP**, Juin 2006 – Modélisation de la nappe alluviale de la basse plaine de l'Ain et de ses milieux annexes. Rapport de phase 2, 23 p.
- **COSTAZ I, BURGEAP**, Août 2005 – Modélisation de la nappe alluviale de la basse plaine de l'Ain et de ses milieux annexes. Rapport de phase 1, 27 p.
- **GOURDIN T., Centre des Sciences de la Terre, Université Claude Bernard**, 1987 – Synthèse géologique et hydrogéologique de la nappe alluviale du Rhône en amont de Lyon, 20 p.
- **SOULAN O., Ecole Centrale de Lyon**, 1980 – Risques de pollution des eaux de la nappe aquifère de l'Est Lyonnais, Travail de fin d'études, 78 p.
- **SRAE Rhône-Alpes**, 1986 – Les alluvions modernes du Rhône dans la région de Balan, Note de synthèse, 9 p.

CARTES GEOLOGIQUES CONCERNEES :

1/250 000 – LYON – N°29
 1/50 000 : LYON – N°698, MONTLUEL – N°699,
 GIVORS – N°722

CARTES HYDROGEOLOGIQUES CONCERNEES :

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

