

CONTEXTE GEOGRAPHIQUE ET GEOMORPHOLOGIQUE

Les alluvions de la Loue sont situées à l'extrémité ouest du département du Doubs et en partie nord du département du Jura, à la transition entre les calcaires du massif du Jura à l'est et la plaine de Saône à l'ouest. Cette transition structurale majeure située à hauteur d'Arc-et-Senans se traduit par des singularités hydrogéologiques de part et d'autre, ayant conduit à distinguer deux entités au sein des alluvions de la Loue.

A hauteur d'Arc-et-Senans, la Loue quitte la structure jurassienne pour déboucher dans la plaine bressane. En quelques kilomètres, la plaine alluviale passe d'une largeur d'environ 200 m à 4 km. De part et d'autre de la vallée, les versants ne sont plus abrupts comme à l'amont (entité 10A), mais constitués de dépôts alluviaux pliocènes formant des collines. La Loue suit une direction générale est-ouest sur 25 km avant de se jeter dans le Doubs.

INFORMATIONS PRINCIPALES

Nature :	Système aquifère
Thème :	Alluvial
Type :	Poreux
Superficie totale :	102 km ²

GEOLOGIE

Contexte géologique régional :

La Loue, affluent du Doubs, prend sa source sur la commune de Ouhans. La résurgence se développe en interstrates dans les calcaires du Kimméridgien, en position sub-tabulaire. Les 125 km du cours de la Loue peuvent être divisés en cinq parties, originales d'un point de vue morphologique et hydrogéologique. On distingue de l'amont vers l'aval :

- le plateau de Levier : après son émergence, la vallée recoupe les calcaires Kimméridgien puis Séquanien des gorges de Noailles qui entaillent le plateau de Levier sur plus de 400 m de haut.
- Le faisceau salinois : à partir de l'usine électrique de Mouthier jusqu'à la sortie du village, la vallée franchit le faisceau salinois, anticlinal complexe à cœur liasique, chevauchant vers le nord-ouest le synclinal crétacé.
- Le plateau d'Ornans : en sortie de Mouthier, la Loue prend une orientation NW puis SW puis à nouveau NNW. La pente générale des terrains vers le NW découvre les niveaux géologiques subhorizontaux du Kimméridgien jusqu'au Bajocien. L'accident de Mamirolle recoupe la vallée aux environs de Cléron et impose durant quelques kilomètres sa direction à la rivière. De Lods à Ornans se développe sur 6 km une plaine alluviale isolée dont les ressources en eau potable sont indispensables sur le secteur. D'Ornans jusqu'à Chouzelot, la rivière coule directement sur le substratum et les quelques élargissements de la vallée donnent des alluvions argileuses et peu épaisses.
- Le faisceau de Quingey : en aval de Chenecey, la Loue butte sur une nouvelle zone plissée, le faisceau de Quingey dont elle va suivre la limite est jusqu'à Rennes-sur-Loue où elle franchit cette structure en deux cluses successives séparées par un bref cours sud-nord. La première plaine alluviale continue se développe dans ce secteur, dont la largeur varie de quelques centaines de mètres à un kilomètre.
- La Bresse : un peu en amont d'Arc-et-Senans, la Loue pénètre dans le domaine bressan. Elle divague alors dans une vaste plaine alluviale de plusieurs kilomètres de large, bordée par des collines peu élevées. La vallée suit une direction générale est-ouest et longe le sud de la forêt de Chaux.

Contexte géologique des alluvions de la Loue, d'Arc-et-Senans à la confluence avec le Doubs :

Ce n'est qu'à partir d'Arc-et-Senans que se développe d'est en ouest, jusqu'au confluent du Doubs, une véritable plaine alluviale, longue de 25 km et large de 4 km environ. La plaine alluviale longe le sud de la forêt de Chaux, dans une vallée peu encaissée dans les coteaux environnants.

Les alluvions récentes de la Loue sont formées essentiellement de sables et graviers calcaires. Les éléments fins sont moins abondants que dans la zone amont, d'où une meilleure perméabilité de l'ensemble. A l'approche des coteaux, les alluvions peuvent s'enrichir de graviers siliceux issus des cailloutis de Chaux. L'épaisseur des alluvions récentes varie de 6 à 10 mètres au maximum.

La limite entre les alluvions récentes et les alluvions anciennes (Plio-quadernaire) n'est pas franche. Les dépôts superficiels sont souvent séparés des formations profondes par des dépôts lenticulaires de marnes ou de sables argileux. D'une manière générale, ces dépôts discontinus permettent une communication entre les formations profondes et superficielles. Cependant, le forage artésien de Belmont tend à prouver que dans certains cas l'aquifère inférieur est déconnecté de l'aquifère supérieur. Un puissant niveau argileux sépare les alluvions récentes des alluvions plio-quadernaires dans la région de Cramans ainsi qu'en rive gauche, entre Belmont et Montbarrey.

Les alluvions anciennes sont constituées de cailloutis, sables et grès dont la nature siliceuse s'apparente aux formations pliocènes des collines bordant la plaine alluviale. Leur épaisseur peut atteindre une centaine de mètres. La distinction entre les alluvions récentes et le Plio-quadernaire bressan est difficile à établir, les éléments graveleux calcaires en surface devenant progressivement siliceux avec la profondeur. D'une manière générale, la transition entre les deux formations est marquée par la disparition complète des éléments calcaires et par un changement assez net de la cohésion des alluvions ; les formations profondes étant souvent indurées, jusqu'à constituer des conglomérats.

HYDROGEOLOGIE

Alimentations, direction d'écoulement, piézométrie et exutoires de l'entité :

La direction générale des écoulements est est-ouest. Le gradient hydraulique est de 1,5 à 2 ‰ en basses eaux et de 2,2 à 5 ‰ en hautes eaux.

L'écoulement est de type poreux en liaison avec la Loue, tantôt drainant, tantôt alimentant la nappe. D'une manière générale, à l'aval du passage en Bresse, la nappe est drainée par la rivière à l'aval des barrages.

Les rivières constituent une part importante de l'alimentation de la nappe dans la partie bressane de la Loue, même si les apports de versants et souterrains sont plus sensibles que dans la partie jurassienne. L'influence des précipitations est également importante dans l'alimentation de la nappe.

L'influence de la rivière se marque par des courbes d'iso-amplitudes de l'ordre de 1,5 m en bordure de la Loue, devenant plus importantes (2 à 3 m) avec l'éloignement de la rivière, marquant l'alimentation par les versants.

La Loue reçoit la Larine et la Cuisance en rive gauche :

- la Cuisance influence sensiblement l'alimentation de la nappe par une réalimentation active de la nappe en toutes saisons ;
- la Larine draine la nappe en basses eaux et la réalimente en hautes eaux.

Entre Ounans et Belmont, la Loue et la Cuisance s'écoulent chacune sur une bordure de la plaine alluviale, laissant entre elles une zone large de 3 à 4 km. Dans cette zone, la nappe se trouve déprimée en période de basses eaux, en dépit des apports de la Loue et de la Cuisance marqués par une prééminence des courbes isopièzes au droit des rivières. En période de hautes eaux, les courbes piézométriques présentent toujours une légère concavité par rapport au sens d'écoulement se faisant le long de la vallée.

Dans le secteur de Cramans, les apports karstiques sont importants.

L'existence d'un complexe aquifère au sein des cailloutis plio-quadernaires, parfois en charge sous les alluvions modernes, contribue vraisemblablement à l'alimentation de la nappe superficielle.

Dans la zone de confluence avec le Doubs, la différence entre hautes eaux et basses eaux est peu marquée, l'influence du Doubs n'étant pas sensible.

A proximité de la rivière la nappe se situe à faible profondeur (1 à 2 m), et s'enfoncé progressivement vers les bordures de la plaine, où la couverture d'alluvions et d'éboulis de pente devient plus importante. La nappe peut alors atteindre 5 m de profondeur.

Excepté dans le secteur d'Arc-et-Senans, la nappe se met en charge sous les limons superficiels en période de hautes eaux.

DESCRIPTION DE L'ENTITE HYDROGEOLOGIQUE

- **Généralités** : Nappe alluviale monocouche du Quaternaire, composée essentiellement de sables et graviers calcaires.
- **Limites de l'entité** : La limite amont de cette entité correspond au contact du chevauchement du Jura sur la Bresse à hauteur d'Arc-et-Senans. La limite aval se situe au niveau de la confluence de la Loue avec le Doubs. En rive droite, la limite est marquée par les cailloutis fini-tertiaires de la forêt de Chaux. En rive gauche, la limite correspond au contact des alluvions modernes avec le Pliocène des premiers coteaux bressans. Toutes les limites correspondent à des lignes d'affluence faible.
- **Substratum** : Le substratum de la nappe alluviale est constitué par une couche lenticulaire de marne et d'argile. Cette couche sépare par endroit la nappe profonde plio-quaternaire, dont l'épaisseur atteint une centaine de mètres. Le substratum calcaire en bordure de la plaine alluviale est à environ 16 m de profondeur à Arc-et-Senans et jusqu'à 72 m de profondeur à Ecleux.
- **Lithologie/Stratigraphie du réservoir** : Essentiellement des sables et graviers calcaires.
- **État de la nappe** : Libre et captif associés.
- **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	5		1.10 ⁻¹	3.10 ⁻²		
Moyenne	3					
Minimum	1		5.10 ⁻³	6.10 ⁻⁵		

- **Prélèvements connus** : Volumes prélevés pour l'AEP : environ 2,8 Mm³/an (dont environ 1,8 Mm³/an à Ounans, pour le Syndicat Intercommunal des Eaux de la région d'Arbois). Volumes prélevés pour l'irrigation : environ 69 200 m³/an.
- **Utilisation de la ressource** : Majoritairement alimentation en eau potable. Irrigation agricole (plus de 100 puits recensés).
- **Alimentation naturelle de la nappe** : Alimentation par les rivières : Loue, Cuisance et Larine (en hautes eaux), par les apports de versants, localement par l'aquifère plio-quaternaire sous-jacent.
- **Qualité** : Eaux peu minéralisées bicarbonatées calciques. Contaminations en nitrates et phytosanitaires moyennes.
- **Vulnérabilité** : L'absence de protection naturelle de surface rend l'aquifère très vulnérable aux pollutions.
- **Bilan** : Equilibré entre apports et prélèvements.
- **Principales problématiques** : Forte vulnérabilité liée à l'absence de protection naturelle.

BIBLIOGRAPHIE PRINCIPALE

- **BEARNAISE**, 1978 – Etude hydrogéologique de la vallée de la Loue entre Port-Lesney et Ecleux de 1971 à 1975.
- **CHAMAYOU J.**, 1988 – Alimentation en eau d'une PAC à la saline royale d'Arc et Senans note additive au rapport FRC 88/01 de février 1988 – NOTE 88/07 BOU.
- **CHAUVE P., DUBREUCQ F., FRACHON J.P., GAUTHIER A.,METTETAL J.P., PEGUENET J.**, 1987 – Inventaire des circulations souterraines reconnues par traçage en Franche-Comté.
- **COLLIN J.J.**, 1966 – Plaine de la Loue Etude hydrogéologique aux environs de Mont-Sous-Vaudrey (Jura). - 66, SGN, 166, FRC.
- **COLIN E., METTETAL J.P., MARTIN D., RUOTOLO J.M., POURCELOT M., MOUSTACHE A.**, 1995 – Etude du système hydrologique Doubs-Loue (pertes du Doubs-source de la Loue).
- **COLIN J., BRGM, FEDERATION FRANÇAISE DE SPELEOLOGIE**, 1966 – Inventaire spéléologique de la France – Département du Jura.
- **METTETAL J.P.**, 1986 – Etude hydrogéologique de la vallée de la Loue.
- **METTETAL J.P.**, 1982 – Utilisation des données photogéologiques et thermographiques dans l'étude de la nappe d'accompagnement de la Loue.

CARTES GEOLOGIQUES CONCERNEES :

- 1/50 000 – DOLE – N°528
- 1/50 000 – QUINGEY– N°529
- 1/50 000 – POLIGNY – N°555

CARTES HYDROGEOLOGIQUES CONCERNEES :

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

Indice BRGM : 05287X0003/S2

