

### CONTEXTE GEOGRAPHIQUE ET GEOMORPHOLOGIQUE

Située à une soixantaine de kilomètres au sud de Besançon, la plaine de l'Arlier constitue l'une des rares grandes nappes alluviales du Haut-Jura. Elle correspond à un vaste cône fluvio-glaciaire d'une quinzaine de kilomètres carrés, s'étendant dans une cuvette synclinale de la Haute-Chaîne, au débouché de la cluse de Doubs, en aval de la ville de Pontarlier. Cette plaine est limitée à l'est par le Doubs, et à l'ouest par le Dugeon.

Dans la région de Pontarlier, les précipitations annuelles sont de l'ordre de 1 500 mm par an, les mois les plus pluvieux se situant au printemps (mai, juin) et à l'automne (novembre, décembre). L'évapotranspiration potentielle est de l'ordre de 500 à 600 mm/an, d'où une infiltration efficace de l'ordre de 900 à 1 000 mm/an.

### INFORMATIONS PRINCIPALES

<b>Nature :</b>	Système aquifère
<b>Thème :</b>	Alluvions anciennes
<b>Type :</b>	Poreux
<b>Superficie totale :</b>	15 km <sup>2</sup>

### GEOLOGIE

L'entité se situe dans la haute-chaîne du Jura, dans un synclinal à fond plat, orienté sud-ouest/nord-est. Ce synclinal crétacé est comblé par des formations glaciaires constituant le réservoir d'une nappe aquifère.

Le synclinal est relayé au sud-est et au nord-ouest par deux anticlinaux butant à l'est contre l'accident de Pontarlier. Cette cassure, de direction nord-sud, est transverse aux plissements de la haute-chaîne et permet au Doubs de traverser en cluse la structure, en amont de Pontarlier.

Au débouché de la cluse, l'épandage de l'Arlier correspond à un apport ancien du Doubs ayant entraîné des moraines situées dans la partie haute de la vallée.

D'après *Chauve et al.* (1995), le remplissage terrigène du cône fluvio-glaciaire est constitué par :

- une épaisse couche inférieure argilo-silteuse d'origine lacustre périglaciaire, pouvant atteindre et dépasser 20 m ;
- une couche intermédiaire complexe constituant un système aquifère à deux niveaux (graviers inférieurs et graviers du cône glaciaire) séparées par un niveau argileux assez continu ;
- un cône de déjection en aval de Pontarlier, édifié par la fonte du glacier. Il est formé de lentilles détritiques progradantes provenant du remaniement des moraines glaciaires dont les produits ont été entraînés par les eaux de fonte, du sud-est vers le nord-ouest. Vers l'ouest, les moraines ont été lavées par le cours du Dugeon qui s'écoulait du sud-ouest vers le nord-est.

*Campy* (1982) interprète les niveaux sous-jacents comme les témoins d'un lac périglaciaire s'étendant dans la dépression synclinale de Bonnevaux-Pontarlier et qui aurait constitué une cuvette pour la sédimentation détritique fluvio-glaciaire.

### HYDROGEOLOGIE

L'entité correspond à l'aquifère supérieur des alluvions superficielles du cône de remplissage détritique glaciaire de la plaine de l'Arlier. Ces alluvions d'origine fluvio-glaciaire sont constituées de sables et graviers, plus ou moins argileux, lavés sur ses bordures externes. Elles sont hétérogènes, grossières et argileuses au nord-est, plus fines et plus propres au sud-est. Leur épaisseur moyenne varie de 5 à 8 m d'ouest en est, avec le maximum aux alentours de Pontarlier.

Les alluvions sont recouvertes par quelques dizaines de centimètres de terre végétale perméable, n'assurant aucune protection à la nappe.

Les écoulements au sud et sud-est de la plaine suivent une direction principale sud-est/nord-ouest. Les gradients hydrauliques de ce secteur sont de 3 à 4 ‰.

Dans la partie nord de la plaine, les écoulements prennent une direction sud-nord à sud-ouest/nord-est et les gradients hydrauliques plus faibles (1 à 2 ‰) témoignent d'une meilleure perméabilité des alluvions fluvio-glaciaires.

A l'ouest de la plaine, les gradients sont également plus faibles, certainement lié à une meilleure perméabilité des alluvions. En effet, le Dugeon a lavé les sédiments du pourtour du cône fluvio-glaciaire.

La zone où les perméabilités sont les plus favorables se situe entre Dommartin et Vuillecin, au nord-ouest de la plaine. A l'inverse, la zone la plus défavorable se situe au sud-est de la plaine.

Les zones d'alimentation de l'aquifère sont situées au sud et sud-est de la plaine de l'Arlier. En bordure du Dugeon, les variations du niveau de la nappe sont rapides, montrant de fréquentes inversions temporaires de gradient lors d'épisodes pluvieux. La faible profondeur de la nappe (1 à 4 m) explique la réaction rapide de celle-ci vis-à-vis des pluies (*Gaubi*, 1993).

L'alimentation de la nappe par ces limites sud et sud-est est comprise entre 35 et 50 l/s environ, selon les périodes (*Chauve et al.*, 1996).

D'après *Gaubi* (1993), on distingue sur le cours du Dugeon :

- le cours supérieur (de sa bordure sud jusqu'au captage de Dommartin) qui draine la nappe ;
- le cours moyen qui alimente la nappe ;
- le cours inférieur qui draine la nappe.

En période de hautes eaux, dans la partie nord de l'entité, la nappe draine le Dugeon. En période de basses eaux, la nappe est drainée par le Dugeon, principalement dans les parties nord et ouest de la plaine (*Gaubi*, 1993).

D'après *Claudon* (1977) et *Gaubi* (1993), il n'y a pas de relation entre la nappe de l'Arlier et le Doubs, celui-ci se perdant dans les calcaires sous-jacents.

Cette entité alimente en eau potable les ¾ des habitants de la ville de Pontarlier. Elle est exploitée par six ouvrages et alimente 33 000 personnes. Plusieurs puits ont récemment été déplacés, en raison de la grande vulnérabilité de la nappe. Il s'agit d'une ressource primordiale pour le secteur.

### DESCRIPTION DE L'ENTITE HYDROGEOLOGIQUE

- **Généralités** : Nappe d'importance régionale située dans des formations fluvio-glaciaires recouvertes par un cône de déjection, en aval de Pontarlier, encadrée à l'ouest et au nord par le Dugeon et à l'est par le Doubs.
- **Limites de l'entité** : A l'ouest et au nord : contact avec les alluvions récentes du Dugeon ; à l'est : contact avec l'anticlinal à cœur de calcaire du Jurassique supérieur ; au sud : contact avec les formations glaciaires peu aquifères. Toutes les limites sont à affluence faible.
- **Substratum** : A l'ouest de la plaine : calcaires hauteriviens constituant l'assise du synclinal à fond plat dans lequel s'inscrit la nappe de l'Arlier. Au centre de la plaine, les alluvions reposent sur des marnes jaunes anté-würmiennes ; au sud, les alluvions reposent sur des argiles grises.
- **Lithologie/Stratigraphie du réservoir** : Alluvions fluvio-glaciaires inférieures constituées de graviers, séparées des graviers du cône glaciaire par une couche argileuse assez continue.
- **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	4		8.10 <sup>-2</sup>	1.10 <sup>-2</sup>		
Moyenne				1.10 <sup>-3</sup>		
Minimum	1		7.10 <sup>-3</sup>	1.10 <sup>-4</sup>		

- **Prélèvements connus** : Volumes prélevés pour l'AEP : environ 3,4 Mm<sup>3</sup>/an (prélèvements à Pontarlier par la commune de Pontarlier (2 puits), à Dommartin pour le syndicat intercommunal de Dommartin, à Vuillecin pour le Syndicat Intercommunal des Eaux des Usiers, à Doubs par la commune de Doubs). Prélèvements industriels : environ 0,64 Mm<sup>3</sup>/an.
- **Utilisation de la ressource** : Pour l'AEP à hauteur de 80 %, et 20 % pour les usages industriels.
- **Alimentation naturelle de la nappe** : Par la pluie efficace et par les calcaires, au sud et sud-est de la plaine de l'Arlier. Par le cours moyen du Dugeon. Réponse hydrodynamique très rapide.
- **Qualité** : Faciès bicarbonaté calcique. Teneurs en pesticides pouvant être supérieures aux limites de qualité fixées.
- **Vulnérabilité** : Très forte du fait du recouvrement de faible épaisseur et de sa bonne perméabilité. Les extractions de matériaux alluvionnaires ont augmenté la vulnérabilité de la nappe.
- **Bilan** : Nappe d'intérêt régional pour l'alimentation en eau potable, très productive et très vulnérable.
- **Principales problématiques** : Secteur fortement urbanisé avec extension sur les alluvions les plus productives, traversé par des voies de communications, d'où une menace permanente sur la qualité de l'aquifère en raison de l'absence de recouvrement imperméable. Nappe ayant été sollicitée par le passé pour l'extraction de matériaux alluvionnaires et également très sollicitée pour l'AEP à l'heure actuelle.

### BIBLIOGRAPHIE PRINCIPALE

- **CAMPY M.**, 1982 – Le Quaternaire franc-comtois. Essai chronologique et paléoclimatique. Thèse d'Etat. Université de Franche-Comté.
- **CHAUVE P., GAUBI E., MANIA J., PHARISAT A., KUNTZ G.**, 1995 – Données nouvelles sur la géométrie et la mise en place du cône fluvio-glaciaire de Pontarlier (p 13-18). – DG00509.
- **CLAUDON G.**, 1977 – Etude hydrogéologique de la plaine de Pontarlier – Thèse de 3<sup>e</sup> cycle, Université de Franche-Comté.
- **COLLECTIF SOUS LA DIRECTION DE J.C. ROUX**, 2006 – Aquifères & eaux souterraines en France.
- **GAUBI E.**, 1993 – Hydrodynamique, transport de polluants et modélisation en milieu fluvio-glaciaire (application à la nappe alluviale de la plaine de Pontarlier-Doubs) – Université Besançon. – Thèse. – Diplôme de docteur de de l'Université de Franche-Comté. – DG00452.
- **MANIA J., VANCON J.P., CHAUVE P., GAUBI E.**, 1996 – Structure, fonctionnement et modélisation de la nappe de l'Arlier (Haute Chaîne du Jura).
- **VANCON J.P., GAUBI E.**, 1992 – Etude de la plaine de Pontarlier (25). Modélisation du champ captant. – 1992, 4S, FRC.

### CARTES GEOLOGIQUES CONCERNEES :

1/50 000 – PONTARLIER – N°557

### CARTES HYDROGEOLOGIQUES CONCERNEES :

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

