

## CONTEXTE GEOGRAPHIQUE ET GEOMORPHOLOGIQUE

La vallée de la Saône est une large dépression d'axe méridien dans laquelle s'étagent une série de terrasses alluviales. L'entité correspond aux alluvions récentes de la Saône et s'étend du seuil calcaire de Tournus à Ambérieux.

Elle est bordée à l'ouest par les Mont du Mâconnais puis du Beaujolais, formés de terrains calcaires et cristallins. A l'est, la vallée est bordée par les plateaux de la Bresse et de la Dombes qui surplombent la Saône d'environ 60 mètres.

La Saône reçoit plusieurs rivières provenant de la Bresse et la Dombes en rive gauche, telles que la Seille, la Reyssouze (152X), la Veyle (151A4) et la Chalaronne (151A3), et des massifs du Mâconnais et du Beaujolais comme la Mauvaise, le Douby, la Vauxonne l'Ardière (540X4).

Plusieurs villes importantes sont implantées dans le Val de Saône, de l'amont vers l'aval : Tournus, Mâcon, Belleville, Villefranche-sur-Saône. L'autoroute A6 ainsi que des routes et voies ferrées empruntent le Val de Saône.

## INFORMATIONS PRINCIPALES

<b>Nature :</b>	Système aquifère
<b>Thème :</b>	Alluvial
<b>Type :</b>	Poreux
<b>Superficie totale :</b>	183 km <sup>2</sup>

## GEOLOGIE

La Saône a déposé, durant le Quaternaire, une série de terrasses anciennes emboîtées, présentant des faciès lithologiques allant du sable aux galets à matrice plus ou moins argileuse. Les terrasses les plus récentes sont apparemment plus grossières.

Les alluvions actuelles et récentes occupent les basses terrasses, dans la plaine inondable large de 1 à 5,5 km. L'épaisseur des alluvions est variable, de l'ordre de 10 à 15 mètres. Lorsque les alluvions récentes sont en contact direct avec les formations plus anciennes sablo-graveleuses du Pliocène ou du Saint-Côme, l'épaisseur de ces formations peut atteindre 30 mètres.

Les alluvions récentes comportent 1 à 8 mètres d'argiles et de limons fins, reposant sur 6 à 18 mètres de sables, graviers et galets. Elles sont parfois localement recréusées par d'anciens méandres de la rivière, sur une profondeur de 1 à 2 mètres.

Les alluvions de la Saône reposent sur un substratum marneux plio-quaternaire, à l'exception du seuil de Tournus qui correspond à une remontée du substratum jurassique (BOU77A) très localisée, au nord de la rivière Seille, à Mâcon et Saint-Laurent-sur-Saône

Les formations d'âge plio-quaternaire peuvent déborder de part et d'autre de la Saône pour former un emboîtement de terrasses anciennes quaternaires et pliocènes. Elles forment le substratum ainsi que la limite orientale des alluvions de la Saône et sont identifiées sous différentes appellations :

- au nord de Cormoranche-sur-Saône : Graviers du "Saint-Côme" du Pléistocène du Val de Saône (BOU76A) et formations fluvio-lacustres du Plio-pléistocène du fossé bressan et du Val de Saône (BOU76B) ;
- au sud de Cormoranche-sur-Saône : formations argilo-sableuses du Plio-Quaternaire ancien au Val de Saône (PLIO1) et rattachées aux formations plio-quaternaires de la Dombes (151A2) qui affleurent en rive gauche de la Saône.

Ces formations, à dominante marneuse, peuvent présenter des niveaux sableux plus ou moins importants qui ont pu être localement reconnus (PLIO1B et BOU76A). Ainsi, l'entité BOU76A, au-dessus des marnes de Bresse (BOU76B), correspond aux graviers sous couverture argileuse du « Saint-Côme » et d'âge Pléistocène. Cette entité est limitée aux zones où le « Saint-Côme » est complet (graviers et couverture argileuse).

Au sommet de la série marneuse, en absence d'intercalation argileuse, les formations sablo-graveleuses du Plio-Quaternaire, peuvent être confondues avec les alluvions de la Saône. Dans ce cas, le sommet du Pliocène se confond du point de vue hydrogéologique avec les alluvions de la Saône (sud de Mâcon et zone allant de Beauregard, situé au nord de Villefranche-sur-Saône, à Anse et Ambérieux) et les caractéristiques hydrodynamiques sont comparables avec celles des alluvions (10<sup>-3</sup> m/s).

Au nord de Mâcon, en rive droite de la Saône, les calcaires, marnes et grès du Jurassique et Trias (BOU77A) déposés sur le socle cristallin (BOU75Z) forment la bordure occidentale. Au sud de Mâcon, les alluvions de la Saône sont bordées, à l'ouest, par les terrasses quaternaires et pliocènes, qui se superposent à des formations marno-calcaires ou calcaires jurassiques (540E) déposés sur les formations cristallines du Beaujolais (621A4).

## HYDROGEOLOGIE

Les alluvions de la Saône constituent le principal aquifère d'intérêt économique, exploité pour l'alimentation en eau potable des villes et communes du Val de Saône.

La nappe principale accompagnant la Saône est présente dans les alluvions récentes sablo-graveleuses, souvent protégées par une couverture argilo-limoneuse peu perméable d'épaisseur variable (de 1 à près de 8 m). Cette nappe peu profonde (3 à 5 mètres) est souvent semi-captive à captive sous ces horizons de limons d'inondations.

En dehors des périodes de crue, l'amplitude des variations piézométriques est faible (quelques décimètres). En effet, les fluctuations de la nappe sont intimement liées aux niveaux de la Saône et conditionnées par son régime d'écluse.

Les perméabilités des alluvions, comprises entre 10<sup>-4</sup> et 10<sup>-2</sup> m/s, croissent du nord au sud : bonnes à Mâcon puis très bonnes à Villefranche-sur-Saône.

La nappe alluviale est alimentée latéralement par les nappes de versant contenues dans les alluvions des terrasses moyennes et hautes ainsi que dans les formations du Pliocène. Elle s'écoule alors d'abord des bordures vers la rivière avec un gradient de 2 à 3 ‰ puis est drainée vers le sud par la Saône avec un gradient très faible, conditionné par les écluses de la rivière. En effet, la Saône ne l'alimente que dans des cas spéciaux : lors des crues, dans les zones de pompages ou près des écluses.

Les affluents de la Saône peuvent également participer à la recharge de la nappe alluviale, notamment en période de crue. D'ailleurs certains pompages AEP sont situés près de ces cours d'eau afin de capter plusieurs aquifères : les alluvions des affluents, les alluvions de la Saône et le Pliocène (PLIO1). Ceci permet d'obtenir un débit maximal.

Après Saint-Georges-de-Reneins, les alluvions sont en continuité hydraulique avec l'aquifère pliocène (PLIO1), du fait de l'absence de niveaux argileux franchement individualisés entre les deux aquifères. L'aquifère pliocène est en effet captif sous la vallée de la Saône du seuil de Tournus jusqu'à l'aval de Saint-Georges-de-Reneins. Au-delà, il communique avec les alluvions sus-jacentes. Cette absence de niveaux argileux entre les deux horizons et la continuité des deux aquifères a été reconnue avec certitude au niveau des captages AEP de Beauregard, situés au nord de Villefranche-sur-Saône et aux champs captant d'Anse et d'Ambérieux. Les captages AEP implantés sur cette zone captent de fait les deux aquifères (80 % de l'eau captée provient toutefois de la Saône).

Les alluvions du Saint Côme sont aux mêmes cotes que les alluvions aquifères de la Saône. Elles sont alimentées par les alluvions de la Saône en période de hautes eaux.

### DESCRIPTION DE L'ENTITE HYDROGEOLOGIQUE

- **Généralités** : Les alluvions récentes de la Saône sont sablo-graveleuses avec des intercalations de lentilles limoneuses, sur cailloutis quaternaires. La nappe est peu profonde et de productivité moyenne.
- **Limites de l'entité** : L'entité est en continuité hydraulique avec la nappe des alluvions de la Saône au nord (BOU19D) et au sud dans la plaine des Chères (540X), ces limites sont donc d'affluence faible.
  - Les nappes alluviales des affluents de la Saône alimentent la nappe de la Saône : Ardière (540X4) et Azergues (540X3) en rive droite ; Seille, Reyssouze (152X), Veyle (151A4), Chalaronne (151A3) et en rive gauche.
  - En rive droite, la nappe alluviale étant alimentée par les apports des versants, les limites sont donc d'affluence faible avec les calcaires jurassiens et triasiques (BOU77A) et les terrasses anciennes (BOU76A affleurant à Crèches-sur-Saône puis PLIO1).
  - En rive gauche, la nappe alluviale étant alimentée par les apports des versants, les limites sont donc d'affluence faible avec les calcaires jurassiens et triasiques (BOU77A) affleurant au seuil de Tournus, avec les formations plio-quaternaires de la Dombes (151A2) et avec l'ensemble argilo-marneux à sableux fin du Plio-pléistocène (BOU76B). Cependant, les formations morainiques de la Dombes (151A1) étant peu perméables, les limites sont étanches avec les alluvions de la Saône. Enfin, la limite avec les graviers sous couverture argileuse du « Saint-Côme » (BOU76A) est une ligne d'affluence d'un aquifère captif (BOU76A) à un aquifère libre (151X), c'est-à-dire une limite d'alimentation de flux des alluvions de la Saône. En effet, l'aquifère du Saint Côme (BOU76A) draine la nappe alluviale lorsque la Saône est en crue, du fait que les graviers de base peu perméables sont en contact avec les alluvions aquifères récentes.
- **Substratum** : Formations du Plio-quaternaire (BOU76A, BOU76B et PLIO1) : Saint-Côme, Marnes bleues de Bresse, Pliocène.
- **Lithologie/Stratigraphie du réservoir** : Alluvions récentes et de basses terrasses du Quaternaire.
- **État de la nappe** : Libre à captif.
- **Type de la nappe** : Monocouche.
- **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	5	12	3.10 <sup>-2</sup>	10 <sup>-2</sup>	7,67	
Moyenne				2.10 <sup>-3</sup>	2,4	1
Minimum	3	5	4.10 <sup>-4</sup>	10 <sup>-4</sup>	0,47	

- **Prélèvements connus** (données Agence de l'Eau 2006) : La nappe alluviale de la Saône, associée à la nappe du Pliocène, est exploitée par de nombreux syndicats alimentant en eau potable les grandes agglomérations de la vallée ainsi que les communes du monts du Mâconnais et du Beaujolais : syndicats de Villefranche-sur-Saône (Beauregard), de la région de Mâcon, de Grosne Saône (Crèches-sur-Saône), de Saône-Veyle (Replonges), de la basse Reyssouze (Asnières-sur-Saône), de Veyle-Chalaronne (Saint Didier-sur-Chalaronne), du centre Beaujolais (Saint-Georges-de-Reneins) ; de la basse Seille (La Truchère), du Mâconnais Beaujolais, de la vallée de l'Ardière (Taponas), de Montmerle (Guereins)... Ainsi, en 2006, 22 000 Mm<sup>3</sup>/an ont été prélevés, dont 20 000 Mm<sup>3</sup>/an uniquement pour l'AEP.
- **Utilisation de la ressource** : Essentiellement AEP (en 2006, plus de 90 % des eaux souterraines étaient utilisées pour l'AEP) mais également quelques AEI et AEA.
- **Alimentation naturelle de la nappe** : Par la Saône et ses affluents lors des périodes de crues, près des pompages et des écluses ; par les précipitations ; par les apports des versants (alluvions des terrasses moyennes et hautes, formations du Pliocène). L'aquifère pliocène (PLIO1) sous-jacent alimente la nappe alluviale à partir de Saint-Georges de Reneins.
- **Qualité** : Les eaux sont à forte dominante bicarbonatée calcique, moyennement minéralisées et assez dures (TH de 20 à 30° F).
- **Vulnérabilité** : La couverture de limons de débordement n'assure pas toujours une protection suffisante à l'aquifère et celui-ci reste assez sensible à d'éventuelles pollutions de surface. L'aquifère est notamment vulnérable en périodes de crue et au niveau des captages proches des berges (exemple de Beauregard) lorsque la Saône alimente la nappe ainsi que lors des inondations quand la Saône envahit la plaine alluviale.
- **Bilan** : Non renseigné dans la bibliographie.
- **Principales problématiques** : Les eaux souterraines des alluvions de la Saône représentent une ressource d'importance stratégique et irremplaçable pour l'alimentation en eau potable de nombreuses communes. L'exploitation de la nappe par des captages situés près des berges de la Saône met à profit la réalimentation induite par la rivière ; de ce fait, les pompages sont soumis aux risques de pollution provenant du cours d'eau. La présence d'une couverture argileuse insuffisante, l'existence de voies de circulation à gros trafics, les gravières exploitant les alluvions et les activités agricoles font peser sur l'aquifère un risque de pollution accidentel. Les activités agricoles occupent plus de 80 % de la superficie des alluvions et concernent essentiellement la grande culture (maïs, tournesol). La qualité de la nappe est localement assez médiocre vis-à-vis des nitrates et en phytosanitaires (triazine), du fait de la pression de l'agriculture. L'activité viticole développée sur les versants occidentaux (Beaujolais et Mâconnais) a déjà un impact en pesticides sur certains affluents de la Saône (Ardière) et impacte également sur la qualité des eaux superficielles et souterraines de la Saône. Des solvants chlorés ont également été mis en évidence dans le secteur de Villefranche-sur-Saône (Beauregard). Enfin, la nappe alluviale présente des teneurs en fer et manganèse régulièrement excessives, comme par exemple au secteur de la confluence de la Vauxonne.

### BIBLIOGRAPHIE PRINCIPALE

- **BURGEAP, BRL ingénierie**, juillet 1999 – Etude diagnostic des rivières et nappes atteintes par la pollution toxique dans le bassin Rhône-Méditerranée-Corse – la Saône et sa nappe alluviale (secteur de Villefranche).
- **CPGF Compagnie de Prospection Géophysique Française**, 1969-1971 – Etude hydrogéologique des alluvions de la rive droite de la Saône entre Drace et Arnas, 45 p.
- **CPGF Compagnie de Prospection Géophysique Française**, mai-juillet 1984 – Etude hydrogéologique – Champ captant de Taponas.
- **District de l'agglomération de Villefranche-sur-Saône**, novembre 1994 – Etude des risques de pollution dans le champ captant de Beauregard, 36 p.
- **Syndicat Mixte d'Eau Potable Saône-Turbine, Service Régional d'Aménagement des Eaux Rhône-Alpes**, juin 1990 – Etude de la nappe pliocène du Val-de-Saône – Résultats de deux forages de reconnaissance réalisés à Villefranche (Beauregard) et Ambérieux d'Azergues, 9 p.

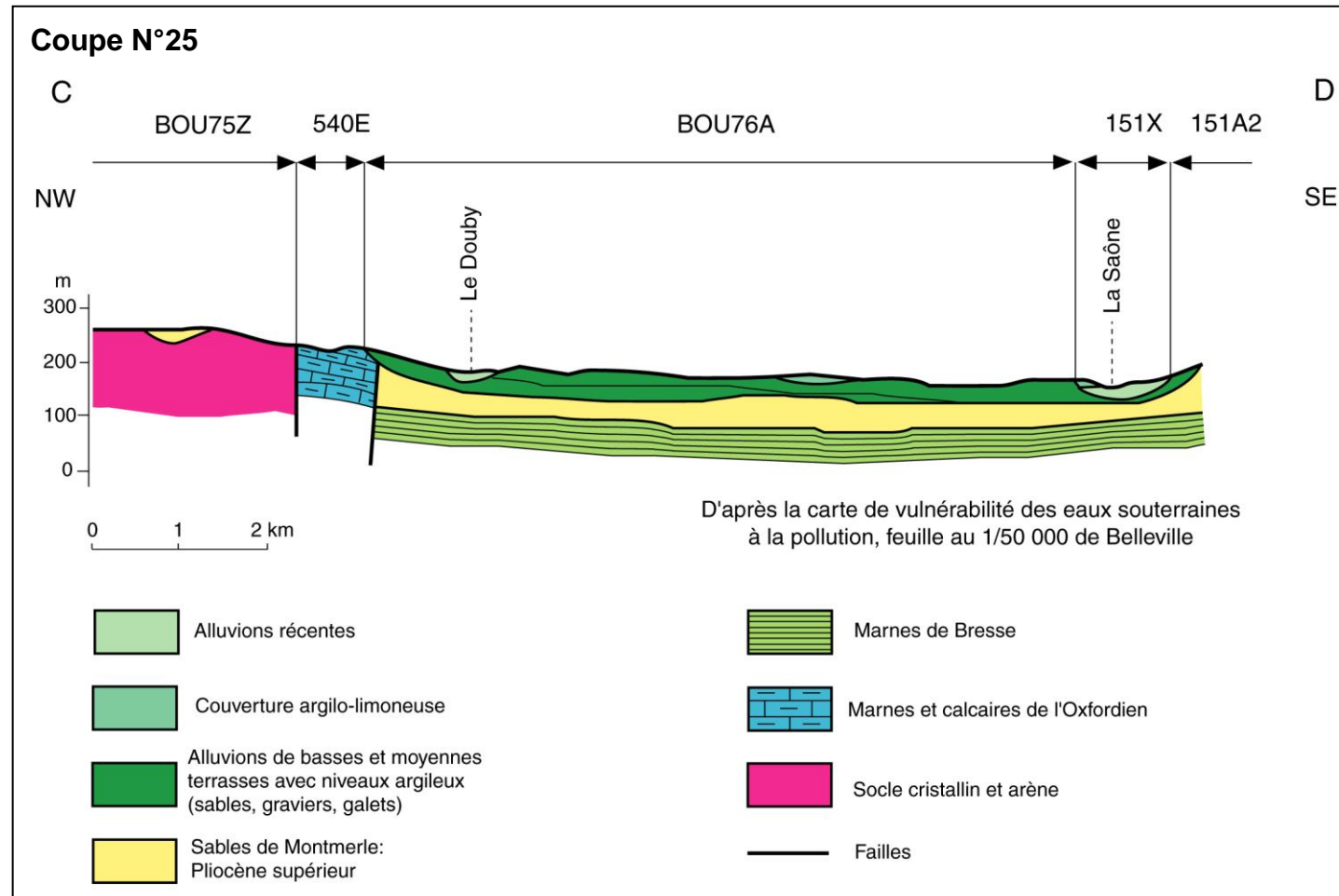
### CARTES GEOLOGIQUES CONCERNEES :

1/250 000 – LYON – N°29

1/50 000 : TOURNUS – N°602, MACON – N°625,  
BEAUJEU – N°649, BELLEVILLE – N°650,  
VILLEFRANCHE-SUR-SAONE – N°674

### CARTES HYDROGEOLOGIQUES CONCERNEES :

1/50 000 – Cartes de vulnérabilité à la pollution des nappes d'eau souterraines : BELLEVILLE, VILLEFRANCHE



Indice BRGM : 06745X0104/B1

