

CONTEXTE GEOGRAPHIQUE ET GEOMORPHOLOGIQUE

L'entité se situe à l'ouest du bassin sédimentaire du Comtat Venaissin et dans la partie occidentale de la plaine alluviale d'Orange limitée à l'ouest par les massifs calcaires de la dent de Marcoule et de Laudun. Au Sud, cette entité s'étend jusqu'à la confluence entre le Rhône et la Durance à Avignon. Dans cette partie méridionale, elle est limitée à l'ouest par le massif calcaire de Villeneuve-lès-Avignon. L'extension longitudinale, approximativement Nord Sud atteint environ 40 km, soit 20 km entre les cluses de Mornas et de Roquemaure et une vingtaine de km entre Roquemaure et Avignon. Par contre, l'extension latérale est réduite et ne dépasse pas 3 à 4 km.

Dans ce secteur, les principaux affluents du Rhône sont l'Aigues, l'Ouvèze, les Sorgues et la Durance en rive gauche, ainsi que la Cèze et la Tave en rive droite.

La présente entité correspond à la vallée du Rhône proprement dite entre Mornas au Nord et Avignon au Sud. Il s'agit d'un secteur de plaine et l'altitude varie très peu (entre 75 et 15 m). L'urbanisation y est très développée, ainsi que les grands axes de communication de la vallée du Rhône. L'agriculture y est aussi très diversifiée. Cette entité est aussi très urbanisée avec notamment Avignon et sa banlieue et une partie d'Orange, mais aussi de nombreuses autres collectivités. L'industrialisation est aussi très développée.

Le climat est typiquement méditerranéen avec un nombre de jours de précipitations peu nombreux, mais avec des averses parfois violentes, notamment en automne, en septembre et octobre, lors des épisodes cévenols, causant fréquemment des inondations parfois catastrophiques. Au contraire, l'été est souvent chaud et très sec, avec seulement quelques précipitations en juillet et août liées aux orages. Sur cette entité, les précipitations moyennes annuelles sont comprises entre 683 mm à Avignon (Météo France, normale AURELHY 1971-2000), au Sud et près de 850 mm à Pont St Esprit au Nord. La température moyenne annuelle est de 13 à 14°C.

Cette entité est traversée par le Rhône. Le régime hydraulique du Rhône est caractérisé par des maxima en automne liés aux pluies méditerranéennes et au printemps en raison de la fonte des glaces dans les Alpes. L'hiver présente souvent des débits soutenus, mais moins marqués et le régime hydraulique minimum est estival. A Beaucaire, le débit moyen interannuel est de 1 700 m³/s et les débits moyens de janvier et février sont de 2 020 m³/s alors que le débit moyen d'août est de 1 080 m³/s. On considère que le Rhône est en crue dès lors que son débit dépasse 5 000 m³/s. Lors de la crue exceptionnelle de décembre 2003, le débit du Rhône à Beaucaire a atteint 11 500 m³/s.

INFORMATIONS PRINCIPALES

Nature :	Système aquifère
Thème :	Alluvions
Type :	Poreux
Superficie totale :	53,2 km ² dont 44 km ² en LRO
Entité(s) au niveau local :	327F0 : Alluvions quaternaires du Rhône rive droite entre Cèze et Tave 327G : Alluvions quaternaires du Rhône rive droite de l'Ardoise à Villeneuve lès Avignon

GEOLOGIE

La mise en place de la plaine alluviale du Rhône dans le secteur d'Avignon est liée à l'histoire tectonique du Comtat. Suite à l'orogénèse alpine, le substratum créacé s'est trouvé compartimenté sous forme de horsts et de grabens (bassin du Rhône). Au tertiaire, les transgressions favorisent le dépôt de sédiments marneux (Miocène) qui recouvrent partiellement les reliefs créacés.

La crise de salinité du Messinien provoquant le retrait de la mer, forme ensuite une pré-vallée du Rhône très profonde. Celle-ci, transformée en ria, fut comblée au retour de la mer au Pliocène, par des dépôts marins à saumâtres, représentés par des argiles à faciès plaisancien, puis des silts et des sables du faciès astien. Sur ces marnes et sables argileux, s'est ensuite déposée, du Günz au Mindel, une sédimentation détritique continentale à galets, graviers et sable

L'alternance des régressions et des transgressions donne lieu à la mise en place de différents systèmes de terrasses alluviales, et enfin aux dépôts des alluvions récentes en fond de vallée. La présence de paléo-méandres est le signe de nombreuses divagations du fleuve jusqu'à son cours actuel. Dans la partie sud de l'entité, la Durance a repoussé le fleuve vers l'Ouest de la Montagnette, lui donnant une direction NE/SO.

Le substratum géologique sur lequel reposent les alluvions du Rhône, entre Mornas et Avignon, est constitué par :

- Les calcaires du Crétacé inférieur, surtout présents en rive droite du Rhône et dans le sud de l'entité, entre Roquemaure et Avignon
- Les calcaires, grès et marnes du Crétacé supérieur dans le secteur compris entre St Etienne des Sorts et Chusclan en rive droite et plus en aval encore dans le secteur de Montfaucon
- Les formations détritiques tertiaires, essentiellement d'âge pliocène (plaisancien) ou miocène (Helvétien), affleurant principalement dans les collines et plateaux de la rive gauche (marnes, grès et sables à passées argileuses).

Au sein des alluvions quaternaires du Rhône, on distingue des plus anciennes aux plus récentes :

- Les hautes et moyennes terrasses, respectivement d'âge villafranchien et rissien, généralement constituées de galets et de quartzites et situées à une altitude allant de 30 à 100 m au-dessus du lit actuel du Rhône ;
- La basse terrasse, d'âge würmien, constituée d'alluvions gravelo-sableuses recouvertes de limons, largement présente en rive gauche du Rhône (quelques mètres d'épaisseur) ;
- Les alluvions récentes de fond de vallée, d'âge wurmien à holocène, constituées de cailloutis grossiers et localement recouvertes de limons.

L'entité correspond essentiellement aux alluvions récentes du Rhône. Le réservoir présente une épaisseur moyenne de 15 m, avec un amincissement vers les bords de la plaine et vers l'amont. L'épaisseur de cailloutis grossiers est comprise entre 10 et 15 m, et peut atteindre 30 m dans l'axe du lit mineur actuel (35 m au pont de Roquemaure, 28 m à la confluence entre le Rhône et la Durance). Ces cailloutis sont recouverts par des limons d'inondation, qui peuvent atteindre 2 à 8 m d'épaisseur et qui masquent alors les irrégularités en surface des alluvions grossières (chenaux).

HYDROGEOLOGIE

Les alluvions récentes sont constituées de sédiments de nature grossière, et contiennent une nappe homogène et continue. Le matériel alluvial présente une bonne perméabilité, en particulier au droit d'anciens méandres en rive droite du fleuve. Les transmissivités sont généralement élevées, comprises entre 10⁻¹ et 10⁻³ m²/s, avec des coefficients d'emménagement de l'ordre de 3 à 10 %, autorisant des débits importants. Dans le secteur de la Barthelasse, entre les deux bras du Rhône au Nord d'Avignon, la perméabilité a été estimée à 1.10⁻² m/s.

La nappe présente généralement un caractère libre, parfois captif en cas de mise en charge sous la couverture limoneuse (moins perméable). Elle est en liaison hydraulique avec le Rhône. Elle est très influencée par les différents aménagements qui ont été réalisés sur le cours du Rhône il y a plus de 40 ans. Elle s'écoule selon une direction principale N-S. Les aménagements hydrauliques, tels les barrages de Sauveterre, Avignon-Villeneuve et le réseau de contre-canaux de drainage, tendent à réguler les écoulements au sein de l'aquifère. Ils apportent une relative stabilité de la piézométrie au cours de l'année. A l'est et au sud-est de l'entité, la piézométrie est influencée par les directions d'écoulement des affluents (Ouvèze, Sorgues et Durance). A noter aussi la présence d'un important rabattement au niveau du champ captant de l'île de la Motte, à l'Ouest de Sorgues. En général, le niveau piézométrique est proche de la surface (1 à 8 m de profondeur).

La nappe est principalement alimentée par les eaux de surface : apports des versants (ruissellement), affluents, le Rhône lui-même, et les canaux d'irrigation. Le substratum étant constitué essentiellement par des formations argileuses d'âge miocène ou pliocène (peu perméable), les échanges sont négligeables. Dans le secteur sud-ouest, des transferts sont possibles entre la nappe alluviale et les massifs calcaires créacés (fissurés/karstiques). La nappe est intensément exploitée pour les besoins domestiques, agricoles et industriels. Les principaux captages pour l'alimentation en eau potable sont ceux de l'île de la Motte, de Sorgues et de Villeneuve-lès-Avignon, la ville d'Avignon étant par ailleurs alimentée principalement par le champ captant de la Seignone, situé dans les alluvions de la Durance. La nappe alluviale du Rhône constitue donc une ressource importante, dont les usages sont toutefois souvent limités par des problèmes de qualité (fer, manganèse, pesticides).

Cette nappe alluviale est très exploitée, mais eu égard à sa réalimentation par le Rhône, les débits potentiellement exploitables sont nettement plus importants que les débits actuellement prélevés par les nombreux ouvrages existants à usage d'eau potable, agricole et industriel. L'intensité de l'exploitation de cette nappe alluviale est fortement liée au degré de colmatage des berges du Rhône, qui influe très nettement sur les échanges.

Du fait de sa faible profondeur et de la perméabilité élevée des alluvions, la nappe présente une forte vulnérabilité potentielle aux pollutions de surface, et des temps de transfert rapides au sein de la nappe.

L'entité de niveau local 327F0 correspondant aux alluvions du Rhône rive droite entre Cèze et Tave est sollicitée par les puits de Piboulières et de Pédoulières pour l'AEP de Codolet et du Syndicat de la Basse Tave. Les débits extraits de ces ouvrages sont très largement inférieurs aux débits potentiellement prélevables. Cette entité est aussi exploitée pour des besoins industriels (site de Marcoule, zone industrielle de l'Ardoise).

L'entité de niveau local 327G en rive droite, de l'Ardoise à Villeneuve les Avignon, est exploitée par les puits Perrier et Marin pour l'AEP de Montfaucon, le captage de St Geniès de Comolas pour l'AEP de cette collectivité, les puits du Moulas et de la route de Bagnols pour l'AEP de Roquemaure, un puits à Sauveterre et le captage de la Plaine de l'Hers à Roquemaure pour l'AEP du Syndicat de Pujaut et Sauveterre, ainsi que le puits du Fort St André pour l'AEP de Villeneuve lès Avignon. Il faut y ajouter de nombreux captages à usage industriel à Roquemaure ou Villeneuve lès Avignon et de nombreux prélèvements à usage agricole.

DESCRIPTION DE L'ENTITE HYDROGEOLOGIQUE

- **Généralités** : nappe alluviale peu profonde, dont l'alimentation est étroitement liée au plan d'eau du Rhône, qui a été largement modifié lors des aménagements importants qui ont été réalisés sur le fleuve, il y a plus de 40 ans. Cette nappe est très productive et constitue donc une ressource d'intérêt, malgré les problèmes de qualité de l'eau. L'exploitation de cette nappe alluviale est très largement inférieure à ses potentialités dans la mesure où elle fonctionne en réalimentation induite par le Rhône, dont le débit moyen interannuel est de 1 700 m³/s à Avignon
- **Type d'aquifère** : monocouche
- **Limites** : limites considérées « imperméables » constituées par les formations du substratum, mais avec des échanges possibles localement notamment avec les calcaires urgoniens entre Roquemaure et Pujaut : entité PAC04A (Miocène du Comtat), PAC04H (formations crétacées et tertiaires du sud Comtat), 549E1 (Grès, calcaires et marnes du Crétacé moyen et supérieur dans le bassin versant de la basse Cèze), 549G (Formations urgoniennes ou tertiaires du bassin de Pujaut à Fournès) ; limite de partage des eaux (crête piézométrique) vis-à-vis de l'entité PAC02E des alluvions de la Basse Durance. Le Rhône constitue une limite à condition de potentiel.
- **Etat** : libre, localement captif (notamment au niveau de l'île de la Barthelasse)
- **Caractéristiques** :

	Profondeur de l'eau en m/sol (Niveau statique)	Epaisseur mouillée (m)	Vitesse d'écoulement (m/h)	Perméabilité (m/s)	Porosité n %	Productivité Q (m ³ /h)
Maximum	8	/	/	10 ⁻²	/	400
Moyenne	2 à 3	10 à 20	/	4.10 ⁻³	/	/
Minimum	1	/	/	/	/	/

- **Utilisation de la ressource** : eau potable (AEP), industrielle, agricole
- **Prélèvements connus** (source : Agence de l'Eau RM&C, 2007) : 19,5 M m³/an, dont 15 Mm³/an l'AEP
- **Alimentation de la nappe** : eaux de surface (Rhône, canaux d'irrigations...), nappes alluviales des affluents (Ouvèze, Sorgue, Durance, Cèze, Tave...), précipitations, éventuellement par le substratum calcaire (Villeneuve)
- **Bilan hydrogéologique** : absence de données
- **Vulnérabilité à la pollution** : forte, localement modérée (recouvrement limoneux)
- **Qualité « naturelle » des eaux** : bicarbonatées et sulfatées calciques, parfois très dures (plus de 30 °F), les concentrations élevées en fer et manganèse constituent souvent une limite à leur utilisation.
- **Principales problématiques** : Depuis les années 70, on observe une augmentation des concentrations en fer et en manganèse des eaux de la nappe alluviale des îles de la Motte et de la Barthelasse. Il semble que l'envasement progressif des berges dû aux aménagements hydrauliques réalisés sur le Rhône soit à l'origine du phénomène. Par ailleurs, les nombreuses activités industrielles (actuelles et passées) sont à l'origine d'impacts sur la nappe, localement. Dans le secteur de Sorgues, une usine de production de produits phytosanitaires est à l'origine de pollution par les pesticides, qui atteignent des captages d'eau potable situés en rive droite du Rhône.

BIBLIOGRAPHIE PRINCIPALE

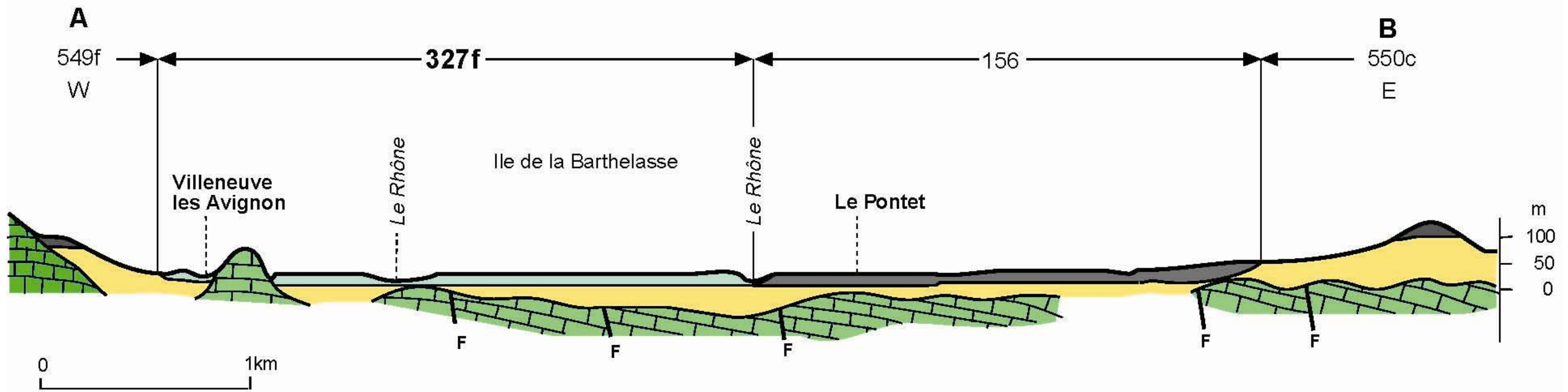
- **DUROZOY, G.** 1978 – Evaluation des ressources hydrauliques. Etude de la vulnérabilité à la pollution. Nappe alluviale du Rhône. Rive gauche - De Donzère à la Durance. Notice explicative de la carte. Rapport BRGM 78-SGN-046-PRC
- **CARIDROIT Y.**, 1968 – Etude géologique et hydrogéologique de la région d'Avignon. . Thèse 3^{ème} cycle. Faculté des Sciences de Grenoble
- **FOUIDA B.** Contribution à l'étude hydrogéologique de la rive droite du Rhône entre Montfaucon et Villeneuve-les-Avignon (Gard). Thèse 3^{ème} cycle. Faculté des Sciences de Montpellier
- **SAFEGE**, 1999 –Etudes préalables à la demande d'autorisation d'exploiter et de distribuer de l'eau destinée à la consommation humaine, et à l'établissement des périmètres de protection réglementaires. Dossier n°1/2: Projet de champ captant au Nord-Est de l'île de Barthelasse Rapport d'étude.
- **BARTHELEMY Y., PUTALLAZ J.** Vallée du Rhône. Recensement des ouvrages de captage (AEP et irrigation) en relation directe avec le Rhône. Évaluation des débits induits et des temps de transfert. Rhône – prélèvements. Rapport BRGM
- **Cabinet d'études RUBY.** Aménagement de Vallabrègues. Étude de la nappe alluviale du Rhône : Zone de Montfrin-Aramon

CARTES HYDROGEOLOGIQUES



CONCERNEES :

:
GOACHET E. Carte hydrogéologique de la région Montpellieraine entre Hérault et Rhône.
...


COUPE GEOLOGIQUE REPRESENTATIVE DE L'ENTITE



D'après G. Durozoy - C. Gouvernet - J. Margat

 Alluvions récentes
 Miocène supérieur

 Alluvions anciennes
 Barrémien

 Quaternaire ancien
 Hauterivien

 F Failles