

**CONTEXTE GEOGRAPHIQUE ET GEOMORPHOLOGIQUE**

L'entité, localisée à l'extrême nord du département du Gard, constitue avec l'unité 607C1 une zone de transition vers les Cévennes schisteuses, contreforts du Massif Central, séparés des plateaux des garrigues nîmoises et uzétiennes par le bassin d'effondrement d'Alès (548C).

L'entité couvre le flanc oriental de la bordure sous-cévenole et limite le bassin d'Alès à l'ouest.

**INFORMATIONS PRINCIPALES**

<b>Nature :</b>	Domaine hydrogéologique
<b>Thème :</b>	Sédimentaire
<b>Type :</b>	Fissuré
<b>Superficie totale :</b>	133 km <sup>2</sup> dont 4 km <sup>2</sup> sous couverture d'alluvions (Gardon)

**GEOLOGIE**

Au nord-est de l'entité, se trouvent les formations métamorphiques de gneiss et de micaschistes des Cévennes, d'âge cambro-ordovicien affectées d'un métamorphisme anté-stéphanien.

Des séries carbonifères schisto-gréseuses d'âge stéphanien reposent ensuite en discordance sur le socle cristallin érodé. La tectonique hercynienne tardive a provoqué des chevauchements qui ont amené en position anormale les séries du Stéphanien inférieur et celles du Stéphanien moyen. L'exploitation charbonnière de ces niveaux eut lieu dès le Moyen-Age dans les bassins houillers d'Alès et de la Grande-Combe.

La structure de la couverture post-hercynienne est conditionnée par le passage d'un faisceau d'accidents de direction nord-est/sud-ouest dit « faille des Cévennes », probable décrochement tardi-hercynien qui traverse les entités étudiées et dont l'activité contrôle pendant tout le Mésozoïque la marge occidentale du bassin sud-est de la France.

Une intense pénéplation suit les derniers mouvements hercyniens et la plate-forme arasée qu'elle laisse est progressivement recouverte par l'invasion marine du bassin mésozoïque du bassin sud-est.

C'est au Trias que débute la transgression marine qui atteint les Causses et le Mont Lozère. Le Trias comprend une formation détritique de base avec conglomérats et grès arkosiques, une formation argilo-carbonatée médiane avec argilites et dolomies, témoins d'une première transgression marine suivie d'un confinement puis d'une régression marquée par des dépôts gréseux fluviaux. Dès le Rhétien, commence un long épisode marin.

Au Lias (Jurassique inférieur), les dépôts lagunaires cèdent la place aux dolomies hettangiennes, surmontées des calcaires gris-bleu à chailles du Sinémurien. Le Lias supérieur est formé d'une série calcaréo-gréseuse qui s'étend jusqu'au Bathonien, pour passer à l'épaisse série marneuse du Callovien, qui conclut la sédimentation du Jurassique moyen. Le Jurassique supérieur est formé de calcaires bien lités ou massifs qui présentent parfois, à l'instar des calcaires du Lias, des karstifications très développées (grottes, avens, rivières souterraines, résurgences, ...).

Le Crétacé marneux (Valanginien) est présent localement, coincé entre la faille de Nougarede et la faille des Cévennes, au nord-est d'Alès.

Viennent ensuite les puissants dépôts lacustres tertiaires qui comblent le fossé d'effondrement d'Alès, bordé par la faille des Cévennes. Ces dépôts très puissants sont composés de calcaires argileux éocènes et surtout de marnes et conglomérats oligocènes.

Enfin, les cours d'eau, qui recoupent perpendiculairement ces unités géologiques, ont déposé le long des vallées des alluvions caillouteuses quaternaires, anciennes et récentes.

**HYDROGEOLOGIE**

La bordure sous-cévenole est une région montagneuse qui englobe les terrains d'âge secondaire représentés par une série sédimentaire formée d'argiles, grès, marnes, calcaires et dolomies. Les grandes diversités de faciès, de structure et de fracturation ont ajouté leurs effets et les principaux niveaux perméables s'y trouvent compartimentés en de nombreux systèmes aquifères relativement peu étendus (moins de 20 km<sup>2</sup>).

Ainsi les écoulements de surface et les écoulements souterrains y ont une importance relative, variable l'un par rapport à l'autre, en fonction des formations rencontrées par le réseau hydrographique. Les principaux réservoirs aquifères de la région se trouvent dans les calcaires, les grès et les alluvions.

Le faisceau de grands accidents de la faille des Cévennes compartimente en plusieurs bandes, d'orientation générale sud-ouest/nord-est, les formations calcaires et constitue généralement des axes de drainage, sauf au contact des terrains marneux.

L'entité est constituée essentiellement des formations du Jurassique (calcaires, grès, dolomie), mais également des marnes du Crétacé présentes localement.

Les écoulements sont de type karstique avec des fissures et des chenaux parfois importants (pertes - résurgences). Cependant les gradients peuvent être élevés en raison du colmatage des fractures et de la présence dans le karst de sable dolomitique et d'argile. Les eaux souterraines s'écoulent très généralement du nord-ouest vers le sud-est, vers les rivières ou les sources qui les drainent. La plupart des cours d'eau présents sur l'entité constituent des drains pour les nappes souterraines. Par contre leurs affluents alimentent généralement les eaux souterraines.

Les paramètres hydrodynamiques sont très variables selon les degrés de karstification. Les transmissivités équivalentes sont estimées à des valeurs comprises entre 10<sup>-4</sup> et 10<sup>-1</sup> m<sup>2</sup>/s. Les vitesses de propagation sont relativement lentes entre un affleurement et une source, et potentiellement très rapides entre les pertes et les résurgences.

Les aquifères sont globalement libres. Ils peuvent toutefois devenir captifs localement lorsqu'ils se prolongent sous une couverture imperméable formée par des formations argileuses.

Le réservoir principal de la région est celui des dolomies de l'Hettangien, associé localement aux calcaires du Sinémurien. Ce réservoir, d'une épaisseur de l'ordre d'une centaine de mètres, est étendu et souvent sub-tabulaire mais très compartimenté et discontinu du fait de la présence de failles importantes.

Il est alimenté par les pertes des cours d'eau (pertes du Gardon à La Grand Combe, de la Cèze à l'aval de Bessèges, de la Ganière), les précipitations et le drainage des karsts du Jurassique sus-jacent. Les formations du Trias constituent en général le mur de l'aquifère hettangien mais par le biais d'une pseudo-karstification des niveaux évaporitiques du Trias, il peut y avoir une continuité locale entre les aquifères principaux de l'Hettangien et ceux secondaires du Trias (région d'Alès - La Grand Combe). Le mur est alors constitué par des niveaux de base du Trias puis par le socle.

La plupart des émergences apparaît à la faveur de failles (source de la Tour captée pour l'AEP d'Alès et forages de Dauthunes exploités par le syndicat de l'Avène) à un débit pouvant dépasser 500 m<sup>3</sup>/h.

Les formations du Jurassique moyen et supérieur, notamment les calcaires du Bajocien et de la période allant de l'Oxfordien au Portlandien, sont très karstifiées et souvent en position perchée. Elles présentent d'importantes circulations temporaires mais contribuent surtout à alimenter efficacement les réservoirs hettangiens sous-jacents ou latéraux. Ces réservoirs peuvent être mis en charge lorsqu'ils sont recouverts par les marnes du Crétacé inférieur comme par exemple entre Saint Martin-de-Valgalgues et les Mages.

### DESCRIPTION DE L'ENTITE HYDROGEOLOGIQUE

- **Généralités** : L'entité comprend essentiellement les réservoirs aquifères dans les dolomies et les calcaires de l'Hettangien ainsi que dans les karsts du Jurassique supérieur. Compartimentée par une fracturation intense et par de nombreuses failles, la caractérisation individualisée des aquifères y est complexe. Les cours d'eau du Galeizon, du Gardon d'Alès, de l'Avène, de l'Auzonnet, de la Ganière et de la Cèze alimentent et drainent de manière pérenne et discontinue les niveaux aquifères de l'entité (pertes et résurgences). Cette ressource a un intérêt majeur local pour l'alimentation en eau potable du secteur (importantes quantités mobilisées), mais un intérêt moindre pour l'industrie.
- **Limites de l'entité** : Les cours d'eau du Galeizon, du Gardon d'Alès, de l'Avène, de l'Auzonnet et de la Cèze alimentent et drainent de manière pérenne et discontinue les niveaux aquifères de l'entité (pertes et résurgences). Le contact au sud-ouest avec les formations cristallines et métamorphiques des Cévennes (607A4) est une limite étanche. La limite est indéterminée avec les calcaires du Lias et du Jurassique de la bordure cévenole (607D) au sud. Les circulations d'eau alimentent de manière pérenne et discontinue les alluvions du Gardon (366A) et de la Cèze (548D), la limite est alors à affluence faible. La limite est étanche avec les marnes oligocènes du bassin d'Alès (548C) à l'est. Les calcaires jurassiques de la bordure sous-cévenole (147) au nord sont séparés de l'entité par des terres noires imperméables et les limites seraient alors étanches. Enfin, au nord-ouest, la limite est étanche avec le Trias imperméable de l'entité 607C1, sauf localement au contact des grès arkosiques aquifères..
- **Substratum** : Généralement formations du Trias ou niveaux de base du Trias puis socle.
- **Lithologie/Stratigraphie du réservoir** : Marnes, grès, dolomies et calcaires du Jurassique.
- **État de la nappe** : Libre et captif.
- **Type de la nappe** : Multicouche.
- **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> /h)
Maximum	20		10 <sup>-1</sup>			200
Moyenne		100				
Minimum	0		10 <sup>-4</sup>			0

- **Prélèvements connus** :
  - Usage AEP : 7 207 900 m<sup>3</sup>/an. Les prélèvements alimentent Alès, le syndicat de l'Avène, le Syndicat de La Grand Combe, Saint Florent-sur-Auzonnet, Molières-sur-Cèze, Meyrannes, Les Salles-du-Gardon, Robiac Rochessadoule, Saint Martin de Valgagues...
  - Usage AEI : 2 767 700 m<sup>3</sup>/an correspondant à l'exhaure des HBCM (Houillères de Bassin du Centre et du Midi) qui subsiste actuellement au niveau de l'ancien puits de Fontanes pour traitement de l'eau (passages sur pouzzolane avant rejet dans le Gardon afin d'éviter les précipités et l'apport d'eau à pH acide) à raison de 250 m<sup>3</sup>/h en moyenne.
- **Utilisation de la ressource** : AEP et AEI.
- **Alimentation naturelle de la nappe** : Précipitations directes sur les affleurements, pertes des cours d'eau au niveau de l'Hettangien (pertes du Gardon à La Grand Combe, de la Cèze à l'aval de Bessèges, de La Ganière).
- **Qualité** : Les eaux dans les dolomies et calcaires sont parfois fortement minéralisées, bicarbonatées calciques, parfois magnésiennes et sulfatées. L'état général est bon grâce à la filtration partielle par les sables dolomitiques et le peu d'activité présente sur les zones d'affleurement. Les problèmes principaux restent la turbidité et les fortes teneurs en sulfates.
- **Vulnérabilité** : La vulnérabilité est forte dans les zones d'affleurement où la zone non saturée est karstifiée. Elle devient très forte au niveau des pertes. Dans les secteurs sous-couverture, l'aquifère est protégé par des zones non saturées marneuses.
- **Bilan** : Non renseigné dans la bibliographie.
- **Principales problématiques** : Difficulté de captage et de la connaissance de la ressource. Vulnérabilité importantes des aquifères karstiques. Présence des anciennes exploitations de charbon au nord d'Alès et dans le secteur de la Grand Combe. Tourisme important dans les vallées. Interconnexion marquée entre les eaux souterraines et les eaux superficielles.

### BIBLIOGRAPHIE PRINCIPALE

- **BRGM**, 1978 – Notice de la carte géologique 1/50 000 d'Alès (N°912).
- **BRGM**, 1989 – Notice de la carte géologique 1/50 000 de Bessèges (N°888).
- **MARCHAL JP.**, 1985 – Synthèse hydrogéologique de la région Languedoc-Roussillon. Qualité-Quantité. – Rapport BRGM/85 SGR 349 LRO.

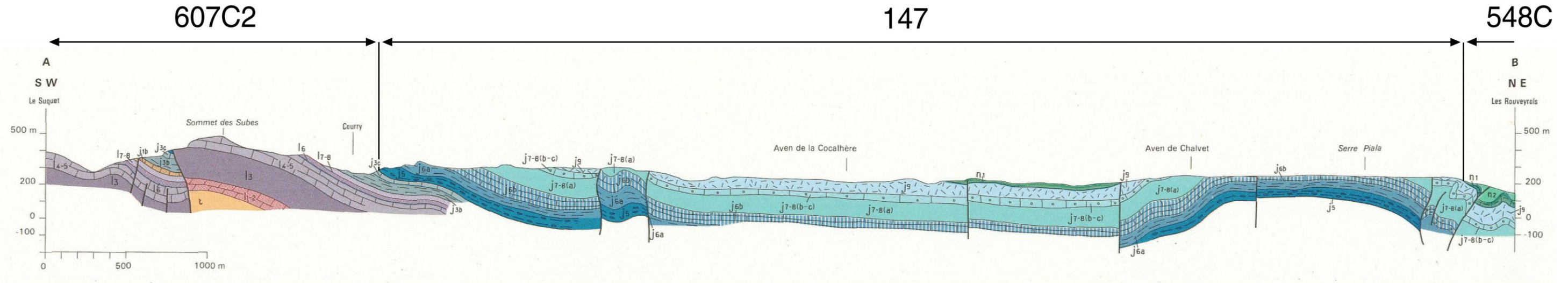
### CARTES GEOLOGIQUES CONCERNEES :

- 1/250 000 – VALENCE – N°34
- 1/50 000 – BESSEGES – N°888
- 1/50 000 – ALES – N°912
- 1/50 000 – LE VIGAN – N°937
- 1/50 000 – ANDUZE – N°938

### CARTES HYDROGEOLOGIQUES CONCERNEES :

- 1/200 000 – Carte hydrogéologique de la région des Garrigues, Feuille n°1S au du CERH, Diluca C, 1974.

Coupe N°279



TERRAINS SÉDIMENTAIRES

SECONDAIRE

Crétacé inférieur

- n2** Valanginien  
Marnes, alternances et faisceaux de calcarénites
- n1** Berriasien  
Calcaires gris noduleux en bancs  
1 - emplacement du stratotype du Berriasien

Jurassique supérieur

- j9** Tithonique  
Calcaires blancs
- j7-B(b-c)** - Kimméridgien: parties moyenne et terminale indifférenciées  
**j7-B(c)** - Kimméridgien (partie terminale)  
Calcaires ruiniformes de Palolive
- j7-B(b)** - Kimméridgien (partie moyenne)  
Calcaires de la Baume
- j7-B(a)** - Kimméridgien (partie inférieure)  
Calcaires des Gras, série grumeleuse supérieure

- j6b** - Oxfordien terminal  
Calcaires lités du Pouzin
- j6a** - Oxfordien supérieur  
Couches de Joyeuse, alternance de calcaires à grains fins et de marnes noires

- j5** Oxfordien moyen  
Série grumeleuse inférieure

Lias et Jurassique moyen

- j3c** - Callovien inférieur (sommet) et Callovien moyen  
Barre calcaire (couche des Assions, niveaux cariés et rognonneux)
- j3b** - Callovien inférieur  
Marnes à fossiles pyriteux (couches de Naves) à la base, marnes et calcaires (couche des Vans) au sommet

- j1b** - Bajocien supérieur  
Calcaires à entroques des Buisnières
- l8-j1a** - Toarcien supérieur - Aalénien - Bajocien inférieur et moyen  
Calcaires des Terrasses, calcaires bioclastiques des Ferrières, marnes à "Fucoïdes"
- l7-B** - Toarcien - Aalénien inférieur  
Marnes noires, calcaires ferrugineux à entroques ou à oolithes
- l6** - Domérien  
Marnes micacées, calcaires gréseux
- l4-5** Sinémurien supérieur (Lotharingien) - Carixien  
Calcaires à grains de quartz et silex, calcaires gris-bleu à entroques (calcaires du Vallat de Plauzolles et couches de la Garenne)
- l3** Sinémurien inférieur  
Calcaires argileux noduleux gris-bleu
- l1-2** - Hettangien indifférencié  
Dolomie noduleuse et calcaires noduleux gris cendré
- 1** - Hettangien basal  
Complexe carbonaté de base (calcaires oolithiques)

Trias

- t9-l1** - Rhétien - Hettangien basal indifférenciés
- t** - Trias indifférencié
- t9** - Rhétien  
Grès, silts, calcaires en plaquettes, calcaires à dragées de quartz (formation de la Croix blanche)
- t8** - Formation bariolée d'Ucel et "Grès supérieurs" (Keuper - Trias supérieur)  
Argiles versicolores, dolomies, grès arkosiques
- t8D** - encroûtements dolomitiques, faciès d'altération
- t7m** - Formation argilo-carbonatée médiane (Trias moyen)  
Marnes noires, calcaires dolomitiques
- t7** - "Grès inférieurs" (Trias inférieur ? et moyen)  
Poudingues, arkoses, grès

Extrait de la carte géologique au 1/50 000 de Bessèges (feuille 888)

