

### CONTEXTE GEOGRAPHIQUE ET GEOMORPHOLOGIQUE

La dépression permienne ceinture le massif des Maures à sa bordure nord, de Toulon à Saint-Raphaël, en séparant ces formations cristallophylliennes de la « Provence calcaire ». Cette dépression se présente comme un étroit couloir d'environ 90 km de long et se divise en 2 bassins versants : le Gapeau (dont un affluent est le Réal-Martin) et l'Argens (dont un affluent est l'Aille).

Ce secteur présente une altitude généralement comprise entre 100 et 150 m avec quelques petits reliefs tels que le Bron (334 m) au sud de Carnoules, et la Bouisse (270 m) à l'Est de Pierrefeu-du-Var.

L'occupation des sols est dominée par les activités agricoles, en particulier la vigne et les arbres fruitiers. Les basses vallées sont très urbanisées, que ce soit le Bas Argens (Puget-sur-Argens, Fréjus) ou le Bas-Gapeau (Solliès-Pont, Solliès-Toucas, la Crau).

Le climat est de type méditerranéen. Les hivers sont froids et pluvieux, et les étés sont secs et chauds. La pluviométrie moyenne est de 882 mm/an à Gonfaron, et de 835 mm/an à Fréjus (Météo France, normale AURELHY 1971-2000).

### INFORMATIONS PRINCIPALES

<b>Nature :</b>	Domaine hydrogéologique
<b>Thème :</b>	Intensément plissé
<b>Type :</b>	Poreux
<b>Superficie totale :</b>	127,8 km <sup>2</sup> (PAC09C) et 353,2 km <sup>2</sup> (PAC09D)

### GEOLOGIE

La dépression permienne s'est mise en place au cours de la phase hercynienne qui est à l'origine de la surrection des massifs cristallophylliens (Maures et Esterel). Dans le même temps, ce socle s'est entaillé de gouttières Nord - Sud dans lesquelles le Carbonifère est conservé et de vallées étroites ou des grabens Est - Ouest dans lesquelles le Permien s'est déposé. Plus tard, les mouvements de la phase pyrénéo-provençale ont à nouveau affecté les structures existantes. La conséquence de ces différentes phases orogéniques est un développement important des failles Est - Ouest dans l'ensemble de la dépression. Des coulées éruptives (rhyolites) sont intercalées au sein des formations permienes, dans le secteur de Vidauban.

Les formations géologiques des entités PAC09C et PAC09D sont essentiellement détritiques, constituées principalement de grès et d'argilites ou pélites (roches détritiques à grains fins, argileuses).

On peut distinguer six ensembles litho-stratigraphiques au sein du Permien, du plus ancien au plus récent :

- Conglomérat, ensemble grés-pélimitique peu induré (environ 40 m) ;
- Ensemble grés-pélimitique, à passées conglomératiques (environ 150 m) ;
- Alternance de siltstones, pélites et de grès souvent verdâtres (environ 250 m) ;
- Grès peu indurés à ciment argileux, pélites, lentilles conglomératiques (environ 150 m) ;
- Pélites, pélites gréseuses (environ 600 m) ;
- Pélites rouges, siltstones.

L'épaisseur de l'ensemble du Permien est supérieure à 1000 m.

Les grès bigarrés du Trias inférieur sont difficiles à distinguer du Permien. Ils sont constitués par des argiles schisteuses rouges, et des grès, d'une épaisseur moyenne d'environ 60 mètres. Les grès rouges ou grisâtres, plus ou moins grossiers, dominant à la base. Ces formations sont présentes en bordure nord de la dépression permienne, dans les secteurs de Cuers, Gonfaron, le Luc, et le Muy. Les zones d'affleurement sont peu étendues, car ces formations gréseuses du Trias inférieur sont intercalées entre le Permien et le Muschelkalk sus-jacent (Trias moyen).

Enfin, les formations quaternaires sont largement présentes au droit de l'entité. Il s'agit essentiellement des alluvions récentes et/ou anciennes déposées par les cours d'eau, à savoir le Réal Martin d'une part (rejoint le Gapeau dans le secteur de la Crau), l'Aille et l'Argens d'autre part. Leur épaisseur est souvent de l'ordre de 10 m, et peut atteindre plus de 50 m dans les basses vallées (Argens).

Les deux entités PAC09C et PAC09D, regroupées dans cette fiche, sont délimitées à la fois selon les grands bassins versants topographiques (Gapeau, Argens) et selon la nature géologique des formations (pélites, grès). Compte-tenu du caractère globalement « imperméable » des formations permienes (pélites), elles constituent un « domaine hydrogéologique » (et non un système aquifère), c'est-à-dire un ensemble dépourvu d'aquifère majeur reconnu.

Les formations superficielles alluviales peuvent constituer des réservoirs aquifères d'intérêt local. Les nappes alluviales des principaux cours d'eau constituent des entités hydrogéologiques (systèmes aquifères) à part entière : PAC03B (alluvions du Gapeau) et PAC03D (alluvions de l'Argens).

### HYDROGEOLOGIE

Les pélites constituent des formations peu perméables, de l'ordre de  $10^{-7}$  m/s. Le Permien est considéré comme un ensemble imperméable, vis-à-vis des formations alluviales, ou des calcaires et dolomies Muschelkalk en bordure nord de l'entité. De nombreuses émergences issues de l'aquifère karstique Muschelkalk, apparaissent au contact du Permien et/ou du Trias inférieur. Ces sources peuvent présenter un débit considérable (10 à 100 l/s) et sont parfois captées pour l'alimentation en eau potable (AEP) : Gonfaron, Le Luc, Les Arcs...

Toutefois, plusieurs niveaux aquifères d'intérêt local peuvent apparaître au sein des formations permienes. La zone d'altération superficielle des formations permienes peut être le siège d'écoulements de sub-surface, captés par de nombreux puits. Par ailleurs, les niveaux gréseux ou conglomératiques intercalés dans les argilites peuvent présenter un intérêt aquifère localement, notamment à la faveur de fractures orientées Nord - Sud.

Dans le secteur du Luc, des sondages réalisés dans les niveaux moyens du Permien ont révélé la présence de nappes captives. Les formations (inférieures) du Permien ne font actuellement l'objet d'aucune exploitation, si ce n'est par quelques puits lorsqu'elles affleurent, mais l'épaisseur prospectée est alors trop faible. Il est difficile d'évaluer les possibilités exactes de ces formations. Compte-tenu de la structure monoclinale de l'ensemble et des nombreux accidents, il est possible que les niveaux inférieurs du Permien constituent un réservoir important, où la faible perméabilité des formations pourrait potentiellement être compensée par l'épaisseur traversée par un forage d'exploitation. Des forages réalisés par le Conseil Général dans les secteurs de Pignans/Gonfaron n'ont pas mis en évidence de ressource aquifère d'intérêt.

Quant aux grès bigarrés du Trias inférieur, les faciès grossiers présents à la base sont perméables, mais ils représentent une formation largement minoritaire au sein de l'entité, en bordure nord de la dépression. Ils alimentent quelques sources de débit faible, sauf si ces grès jouent un rôle de drain par rapport aux terrains Muschelkalk sus-jacents (ex : captage des Fourniers à la Farlède).

Il y a peu de captages d'eaux souterraines exploitant les formations permienes, en dehors de puits et de forages domestiques. On peut noter l'existence d'un forage AEP à Puget (n° BSS : 10458X0051), profond de 50 m, qui capte un horizon gréseux entre 30 et 50 m de profondeur (7 m<sup>3</sup>/h). Une suralimentation par les calcaires liasiques et triasiques (Muschelkalk) des massifs de Néoules et de Rocbaron est supposée.

Enfin, les nappes superficielles présentes dans les formations alluviales peuvent constituer une ressource localement. On dispose de peu d'informations sur leurs caractéristiques, mais elles sont probablement drainées par le réseau hydrographique. On peut noter l'existence d'un puits peu profond (< 10 m) capté pour l'AEP de Gonfaron (Les Trémourèdes).

**DESCRIPTION DE L'ENTITE HYDROGEOLOGIQUE**

- **Généralités** : les entités PAC09C et PAC09D de la dépression permienne sont constituées par des pérites et grès du Permien et du Trias inférieur. Ces formations globalement peu perméables sont peu aquifères dans l'ensemble. Elles constituent une limite considérée « imperméable » vis-à-vis des écoulements issus des calcaires Muschelkalk en bordure nord, à l'origine de nombreuses émergences.
- **Type d'aquifère** : multicouche, si l'on considère les variations de faciès au sein du Permien, et les grès bigarrés du Trias inférieur
- **Limites** : limites considérées « imperméable » vis-à-vis des calcaires et dolomies Muschelkalk du massif de Flassans (PAC08C) et du bassin versant de l'Argens (PAC08E), et vis-à-vis des alluvions du Gapeau (PAC03B) et des alluvions de l'Argens (PAC03D). Limites indéterminées vis-à-vis de la région de Toulon (PAC09F) et du massif des Maures (PAC13A et PAC13B).
- **Etat** : Libre à captif (forages profonds au sein du Permien)
- **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 <sup>3</sup> /h)
Maximum	30	/	/	2,5.10 <sup>-6</sup>	/	15
Moyenne	/	/	/	/	/	/
Minimum	1	/	/	5.10 <sup>-7</sup>	/	1

- **Utilisation de la ressource** : puits et forages domestiques principalement
- **Prélèvements connus** (source : Agence de l'Eau RM&C, 2008) : 0,4 millions de m<sup>3</sup>/an, correspondant à 6 captages répertoriés, dont une majorité de puits et forages captant les formations alluviales.
- **Alimentation de la nappe** : précipitations, encaissant (Muschelkalk)
- **Bilan hydrogéologique** : absence de données
- **Vulnérabilité à la pollution** : faible à moyenne (formations alluviales)
- **Qualité « naturelle » des eaux** : absence de données pour les formations permienes ; qualité variable selon l'origine des eaux (influence sulfatée et chlorurée, probablement triasique, au forage de Puget).
- **Principales problématiques** : -

**BIBLIOGRAPHIE PRINCIPALE**

- **AQUAVIVA R.**, 1970 - Etude des ressources hydrologiques et hydrogéologiques du Sud-est de la France. Fascicule 15 : Bassin de l'Argens. Rapport BRGM n°70 SGN 194 PRC.
- **ARVOIS.R., COVA.R., DUROZOY.G., GOUVERNET.C., OLIVO.C.**, 1969 – Etude hydrogéologique du Nord-est varois. Rapport BRGM n°69 SGN 295 PRC.
- **GLINTZBOECKEL.C., DUROZOY.G.**, 1969 – Etude des ressources hydrologiques et hydrogéologiques du Sud-est de la France. Fascicule 7 : Bassins du Gapeau, de l'Eygoutier et du Roubaud. Rapport BRGM n°69 SGN 084 PRC.
- **TRAVI Y.**, 1976 – Géologie et hydrogéologie du bassin versant du Réal –Martin entre Cuers, Carnoules et Pierrefeu (Var). Thèse.
- **TRAVI Y.**, 1982 – L'hydrogéologie de la partie occidentale de la dépression permienne bordant à l'ouest le massif des Maures. Article. Géologie Méditerranéenne, tome IX, n°2, pp. 129 à 138.

**CARTES GEOLOGIQUES CONCERNEES :**

- 1/250 000 : Nice – N°40
- 1/80 000 : Toulon – N°248
- 1/50 000 : Cuers – N°1045 ; Collobrières – N°1046 ; St Tropez – N°1047 ; Toulon – N°1064 ; Hyères – N°1065

**CARTES HYDROGEOLOGIQUES CONCERNEES :**

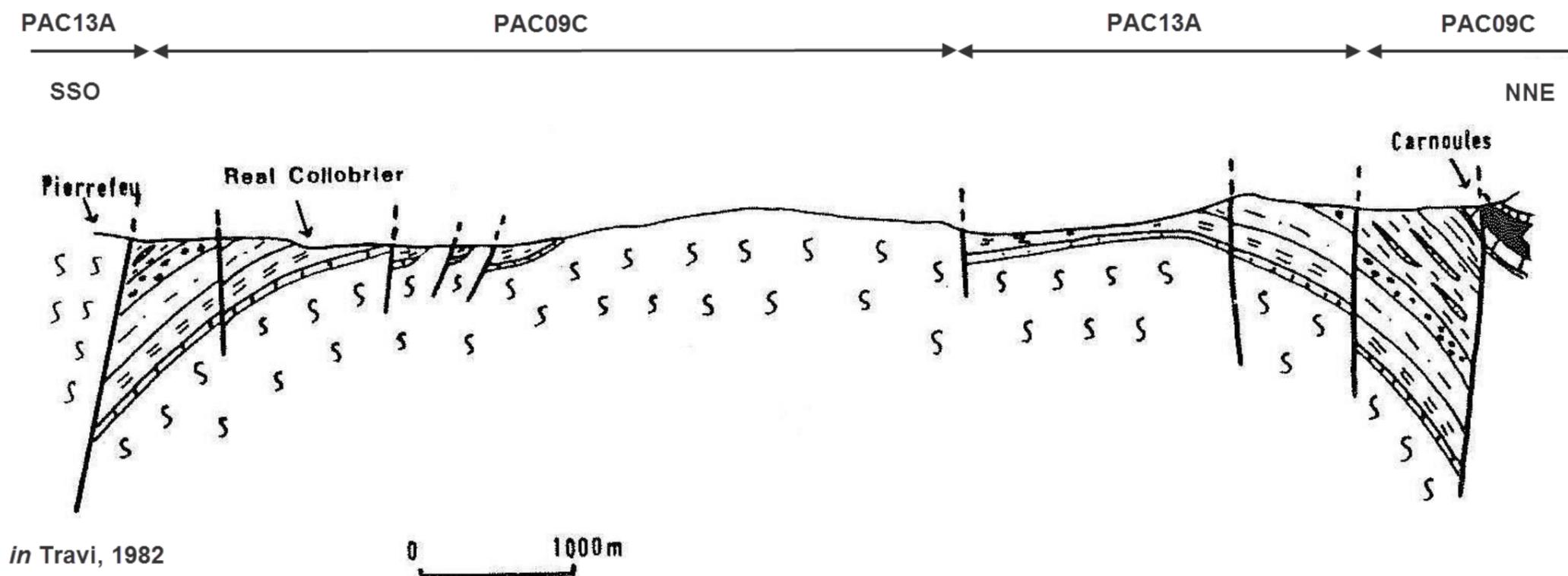
- 1/50 000 – Carte hydrogéologique de Toulon, n°1064
- 1/200 000 – Carte hydrogéologique du département du Var

## LOG REPRESENTATIF DES ENTITES PAC09C ET PAC09D

Colonne lithologique	Unités lithostratigraphiques	Lithologie	Propriétés hydrogéologiques
	Quaternaire	Alluvions-Colluvions	Perméabilités variables
	Bathonien sup.	Calcaires oolithiques et à entroques	Aquifère Karstique
	Bathonien inf. & Bajocien sup.	Alternance de calcaires gris argileux et de marno-calcaires Bancs plus calcaires et plus épais à la base et au sommet	Imperméable Nappe dans les bancs calcaires de base
	Bajocien inf. & Domérien	Calcaires en bancs massifs	Complexe aquifère
	Hettangien	Calcaires dolomitiques dolomies et cargneules lits de marnes vertes	Bonne perméabilité Donne les sources les plus importantes
	Rhétien	Calc., Calc. dol., marnes	
	Keuper	Argiles et marnes bariolées à amas de cargneules brèches et gypse	Imperméable - Petites nappes dans les cargneules
	Muschelkalk	Calcaires et dolomies, intercalations marneuses	
	Grès bigarrés	Grès arkosiques et pélitiques	Imperméable
	Permien VI	Pélites, petits passages silteux	Imperméable Circulation de failles et fissures
	Permien V	Pélites gréseuses et grès lenticulaires	Imperméable (pélites) Circulations de failles Nappes dans les cordons gréseux
	Permien IV	Grès grossiers et pélites gréseuses, ciment argileux	Imperméable Circulations dans la frange altérée
	Permien III	Silts et pélites gréseuses, grès grossiers	Perméabilité faible Nappes captives dans les grès
	Permien I-II	Pélites, pélites gréseuses, grès arkosiques et conglomératiques	Imperméable Circulation localisée au niveau des failles et dans les niveaux conglomératiques
	Socle	Phyllades et quartzophyllades	Imperméable Circulation dans les failles et dans la frange altérée

## COUPES GEOLOGIQUES REPRESENTATIVES DE L'ENTITE PAC09C

CPE\_86 :



CPE\_87 :

