

**CONTEXTE GEOGRAPHIQUE ET GEOMORPHOLOGIQUE**

L'entité forme un croissant qui s'étend de la commune de Bédoin au nord-est jusqu'à Avignon au sud-ouest, à la confluence de la Durance et du Rhône. Elle se situe dans le département du Vaucluse, entre les monts de Vaucluse à l'est, le bassin miocène de Carpentras à l'ouest, et la vallée de la Durance au sud. Une enclave dans l'entité PAC04A (Miocène du Comtat) située à l'est de Vaison-la-Romaine est par ailleurs rattachée à l'entité.

Le relief s'accroît du sud vers le nord : de 30 m à Avignon jusqu'à environ 400 m à l'est vers les contreforts du Mont Ventoux (Bédoin). Par ailleurs, une butte est présente dans la région de Châteauneuf-de-Gadagne, d'une altitude de près de 120 m. Dans l'enclave, le sommet atteint 477 m (la Gourdet).

Le réseau hydrographique est très développé, notamment dans la partie sud de l'entité. Les principaux cours d'eau sont la Mède, l'Auzon, la Nesque et les Sorgues. Ces cours d'eau s'écoulent globalement vers l'ouest. De nombreux canaux sont également présents (canal de Carpentras, canal de Crillon).

Les sols sont principalement voués à l'agriculture, notamment la vigne et les arbres fruitiers.

Le climat est de type méditerranéen. D'après les données Météo France (normale AURELHY 1971-2000), la pluviométrie moyenne est de 708 mm/an à Mormoiron (308 m d'altitude) et de 655 mm/an à l'Isle-sur-la-Sorgue (57 m d'altitude).

**INFORMATIONS PRINCIPALES**

<b>Nature :</b>	Domaine hydrogéologique
<b>Thème :</b>	Sédimentaire
<b>Type :</b>	Poreux
<b>Superficie totale :</b>	373,7 km <sup>2</sup>
<b>Entité au niveau local :</b>	<b>PAC04H1</b> (Sables blancs cénomaniens de Bédouin-Mormoiron)

**GEOLOGIE**

L'entité est constituée par les pourtours oriental et méridional du bassin sédimentaire de Carpentras, ainsi que par les secteurs de la plaine des Sorgues et de la confluence Rhône-Durance. Afin de faciliter sa description géologique et hydrogéologique, on peut donc diviser l'entité en deux parties :

- La bordure est du bassin de Carpentras, constituée par les terrains suivants, soit du plus récent au plus ancien :
  - Oligocène : alternance d'argiles, sables, conglomérats, marnes, calcaires et dolomies. L'épaisseur de ces formations est très variable selon les secteurs (de 100 à 800 m) ;
  - Eocène : sables rouges à gravillons latéritiques, de 10 à 40 m d'épaisseur, surmontés par des argiles vertes, de 4 m d'épaisseur environ ;
  - Albien et CénoManien : calcaires, grès verts glauconieux, marnes sableuses et sables argileux. A partir des grès verts glauconieux se sont différenciés des faciès d'altération : sables ocreux et sables blancs. Les sables ocreux jaunes ou rouges à kaolinite et à goéthite constituent « l'ocre du Vaucluse » que l'on extrait des sédiments et que l'on exploite encore de nos jours. Les sables blancs, issus d'une dégoethitisation des sables ocreux par altération superficielle, sont exploités à Bédoin (carrières). L'épaisseur des formations albo-cénoManiennes est d'environ 200 m ;
  - Aptien supérieur (Gargasien) : marnes argileuses bleuâtres, d'une épaisseur d'environ 150 m. Elles constituent le toit des calcaires barrémiens des plateaux de Vaucluse et l'isolent des formations sus-jacentes.
- Au sud, l'entité se poursuit par la plaine des Sorgues, et se termine à la confluence du Rhône et de la Durance. Elle est formée par les terrains suivants, du plus récent au plus ancien :
  - Quaternaire : alluvions des Sorgues, du Rhône et de la Durance. Elles sont formées par des cailloutis à galets et matrice sableuse. Les alluvions duranciennes se distinguent de celles du Rhône par la présence de variolites. Les alluvions des Sorgues font l'objet d'une entité à part entière.
  - Miocène : épaisse série détritique de type molassique et de faciès variés. On y distingue un Miocène inférieur (Burdigalien) et un Miocène moyen (Helvétien) ; le Miocène supérieur (Tortonien) semble avoir été décapé par l'érosion. Les formations burdigaliennes sont constituées par des conglomérats, des sables et des grès molassiques. Les formations helvétiques, dites « safres », sont constituées par une molasse sablo-gréseuse dans laquelle sont intercalées des bancs de marnes sableuses. Le Miocène s'individualise au sein des alluvions par la butte de Châteauneuf-de-Gadagne, séparant la plaine des Sorgues de celle du Rhône.
  - Crétacé inférieur : calcaires barrémiens qui émergent en bordure sud-ouest de l'entité (Caumont-sur-Durance).

L'entité des formations crétacées et tertiaires du sud du Comtat constitue une succession de terrains variés, bordant l'aquifère miocène du Comtat (PAC04A) à l'est et au sud. Au sud de l'entité, se trouve le domaine de la basse-Durance (PAC04D).

Dans l'ensemble, les formations constituant l'entité PAC04H sont assez peu perméables et leur potentiel aquifère est généralement médiocre, c'est pourquoi cette entité est considérée comme étant un domaine hydrogéologique (et non un système aquifère). Néanmoins, on peut localement distinguer un niveau aquifère intéressant : les sables blancs de Bédouin-Mormoiron, d'âge CénoManien. Ces sables sont présents dans le secteur nord de l'entité, et dessinent à l'affleurement un croissant concave vers l'ouest, qui s'étend du nord de Bédoin au sud de Mormoiron et qui s'enfonce sous les formations plus récentes du bassin miocène de Carpentras.

**HYDROGEOLOGIE**

Les caractéristiques hydrogéologiques globalement médiocres (porosité, perméabilité) des différentes formations de l'entité n'en font pas un réservoir très intéressant en termes de ressources en eau. Les formations cénoManiennes (sables blancs) constituent le principal réservoir aquifère notable.

L'eau présente au sein de l'entité résulte majoritairement de l'infiltration des précipitations, mais pourrait localement provenir du substratum urgonien dans les secteurs où les marnes gargasiennes sont absentes. Il est également probable que l'eau présente au sein de l'entité alimente en partie la molasse miocène du bassin de Carpentras sus-jacente.

Les eaux souterraines sont principalement drainées par les cours d'eau. De plus, une partie de l'eau souterraine est prélevée par des ouvrages, essentiellement pour les besoins en eau potable.

En dehors des sables blancs cénoManiens, il existe quelques forages captant d'autres formations, notamment l'Albien, mais les débits d'exploitation sont généralement faibles (de l'ordre de quelques m<sup>3</sup>/h). Certains forages traversant les formations oligocènes se sont avérés improductifs.

Les caractéristiques de la nappe des sables blancs cénoManiens sont présentées en page suivante.

**DESCRIPTION DE L'ENTITE HYDROGEOLOGIQUE**

- **Généralités** : l'entité constitue un domaine hydrogéologique ; elle est donc peu aquifère dans son ensemble. Se distinguent néanmoins les formations cénomaniennes et les alluvions constituant des ressources locales.
- **Type d'aquifère** : multicouches.
- **Limites** : « étanche » vis-à-vis des calcaires du Crétacé inférieur des Monts de Vaucluse (PAC06F) et des alluvions des Sorgues et de la Nesque (PAC01D), ligne d'affluence vers la molasse miocène du Comtat Venaissin (PAC04A).
- **Etat** : libre/captif sous couverture.
- **Utilisation de la ressource** : ressource au sein des sables cénomaniens de Bédoin-Mormoiron, essentiellement exploitée pour les besoins en eau potable.
- **Prélèvements connus (source : Agence de l'Eau RM&C, 2007)** : environ 5000 milliers de m<sup>3</sup>/an, dont 60 % pour l'AEP.
- **Alimentation de la nappe** : précipitations, eaux de surface, substratum (urgonien ?).
- **Bilan hydrogéologique** : absence de données.
- **Vulnérabilité à la pollution** : faible à moyenne.
- **Qualité « naturelle » des eaux** : eau de type bicarbonatée calcique. Conductivité comprise entre 300 et 400 µS/cm.
- **Principales problématiques** : une baisse des niveaux piézométriques a été constatée depuis quelques décennies. Ce phénomène est à mettre en relation avec un déficit pluviométrique. Le risque majeur pour l'entité est donc une surexploitation des ressources en eau, déjà peu importantes. Par ailleurs, les eaux souterraines sont susceptibles d'être touchées par des pollutions diffuses, notamment par les nitrates (teneurs décelées jusqu'à 30 mg/l).
- **Caractéristiques de l'unité aquifère (sables blancs)** :

	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	10	120	/	10 <sup>-4</sup>	/	520
Moyenne	4	80	/	5.10 <sup>-5</sup>	/	200
Minimum	artésianisme	50	/	10 <sup>-7</sup>	/	/

Entité aquifère identifiée au sein de l'entité PAC04H :

**PAC04H1 : Sables blancs cénomaniens de Bédoin-Mormoiron (14 km<sup>2</sup>)**

La formation des sables blancs du CénoManien (Crétacé supérieur) est constituée de lentilles de sables de faible épaisseur (10 à 20 cm) encadrées de bancs sableux cohérents. Son épaisseur varie de 50 à 80 m. Le mur de l'aquifère est représenté par les sables ocreux, et son toit est constitué par des sables argileux d'âge CénoManien. Sa superficie est estimée à 14 km<sup>2</sup>.

Au sein de cette unité aquifère, l'écoulement des eaux souterraines est globalement dirigé vers Carpentras : il se fait du nord-est vers le sud-ouest dans le secteur de Bédoin, et d'est en ouest près de Mormoiron.

Les lentilles aquifères, constituées de sables propres sans aucune cohésion, présentent des perméabilités de l'ordre de 10<sup>-4</sup> m/s, tandis que leurs épontes cohérentes se comportent comme un matériau peu perméable.

L'aquifère est libre dans la partie où les séries affleurent bien que l'hétérogénéité de l'ensemble permette à certains niveaux d'échelle décimétrique d'être en charge. Il est captif dans le secteur où il est surmonté par des formations relativement peu perméables (sables argileux constituant son toit), et est même artésien par endroits (forage de Basses Pessades par exemple, au sud de Mormoiron).

Les niveaux piézométriques de la nappe des sables blancs sont assez variables : entre 1 et 8 m de profondeur dans le secteur de Bédoin. Depuis quelques décennies, une chute assez régulière du toit de la nappe a été constatée (5 ou 6 m), due à un déficit de pluviosité. La recharge de l'aquifère s'effectue également par les cours d'eau, par drainance à partir des colluvions, et par le substratum (sables ocres et calcaire urgonien). La recharge par le substratum urgonien n'a toutefois jamais été démontrée ; il faudrait en effet supposer une érosion des marnes gargasiennes qui mettrait en contact les sables et les calcaires.

Les exutoires naturels de la nappe sont constitués par les cours d'eau : ruisseau de Vacquière, pont des Salettes, la Mède et l'Auzon, et seraient également représentés par des écoulements souterrains vers le bassin de Carpentras.

Une des caractéristiques de la nappe des sables blancs est l'excellente productivité des forages (prélèvements AEP de l'ordre de 2 millions de m<sup>3</sup>/an, les principaux forages étant Giardini (377,8 m<sup>3</sup>/h), Basses Pessades (518,7 m<sup>3</sup>/h) et Blaches (521,5 m<sup>3</sup>/h) implantés sur les communes de Bédoin et Mormoiron. Les débits spécifiques sont de l'ordre de 10 m<sup>3</sup>/h/m.

La vulnérabilité de la nappe des sables blancs varie en fonction des secteurs. En effet, aux endroits où la formation affleure, sa vulnérabilité est forte. Elle est par contre protégée par la couche peu perméable de sables argileux dans les secteurs où elle est captive. Par ailleurs, les forages, dont le nombre augmente depuis les dernières décennies et réalisés le plus souvent sans tubage adéquat mettant en communication les eaux de surface et celles de la nappe, engendrant parfois une pollution par les nitrates.

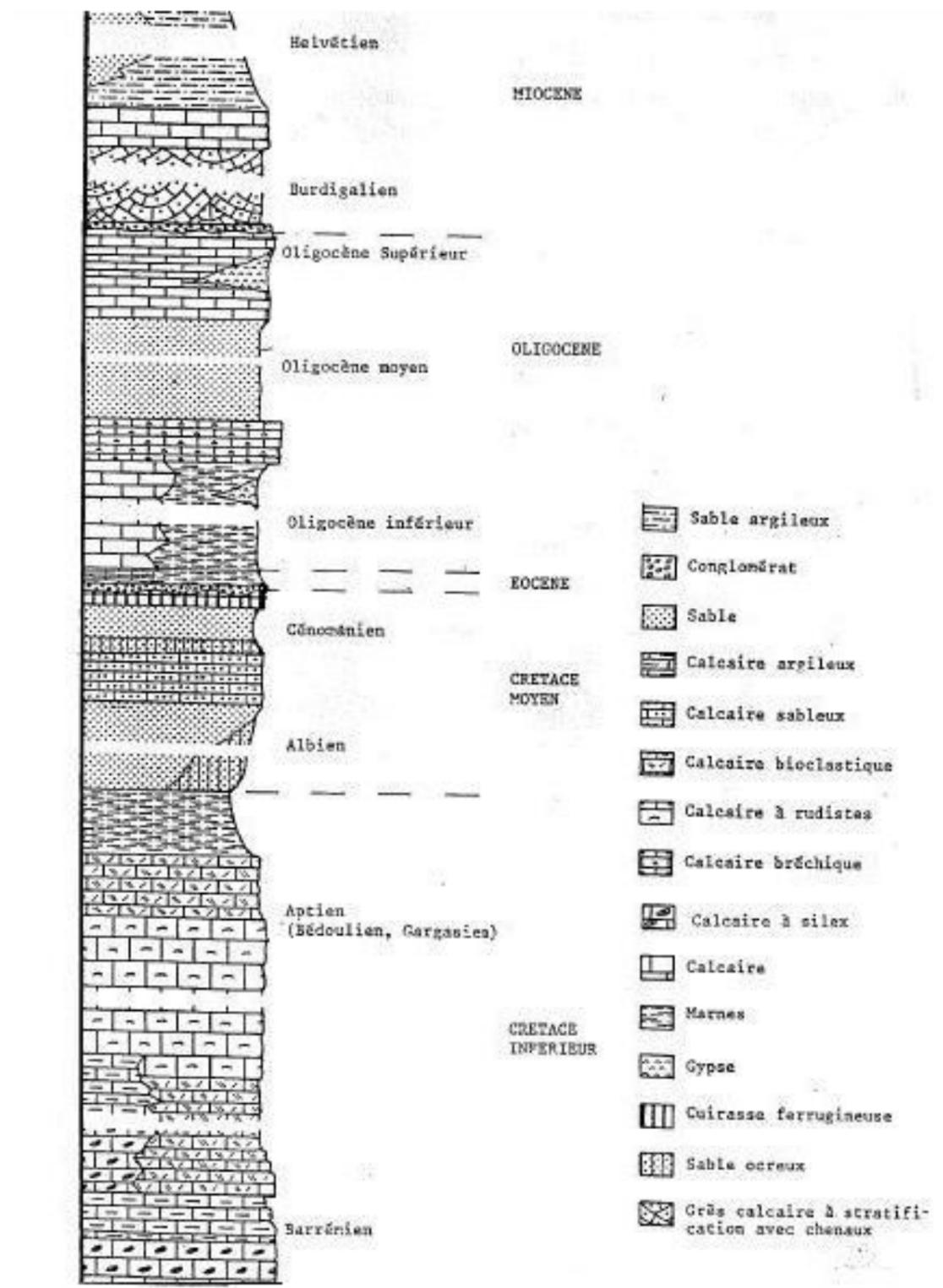
**BIBLIOGRAPHIE PRINCIPALE**

- **GÉOAPPLICATION S.A., 1998** – Suivi hydrogéologique et hydrochimique relatif à la nappe des sables blancs. Années 1989 – 1997.
- **MALZIEU E., 1987** – Ressource en eau entre Rhône et Ventoux. Hydrogéologie et hydrochimie du bassin de Bédoin-Mormoiron, de la plaine des Sorgues et du massif de Pernes-les-Fontaines. Thèse, faculté des sciences d'Avignon.
- **PUTALLAZ J., 1972** – Recherches hydrogéologiques dans la région d'Avignon (Vaucluse). Rapport BRGM n° 72 SGN 405 PRC.
- **TRUC G., 1983** – La nappe aquifère des sables blancs de Bédoin-Mormoiron. Synthèse des connaissances piézométriques et hydrogéologiques.

**CARTES GEOLOGIQUES CONCERNEES :**

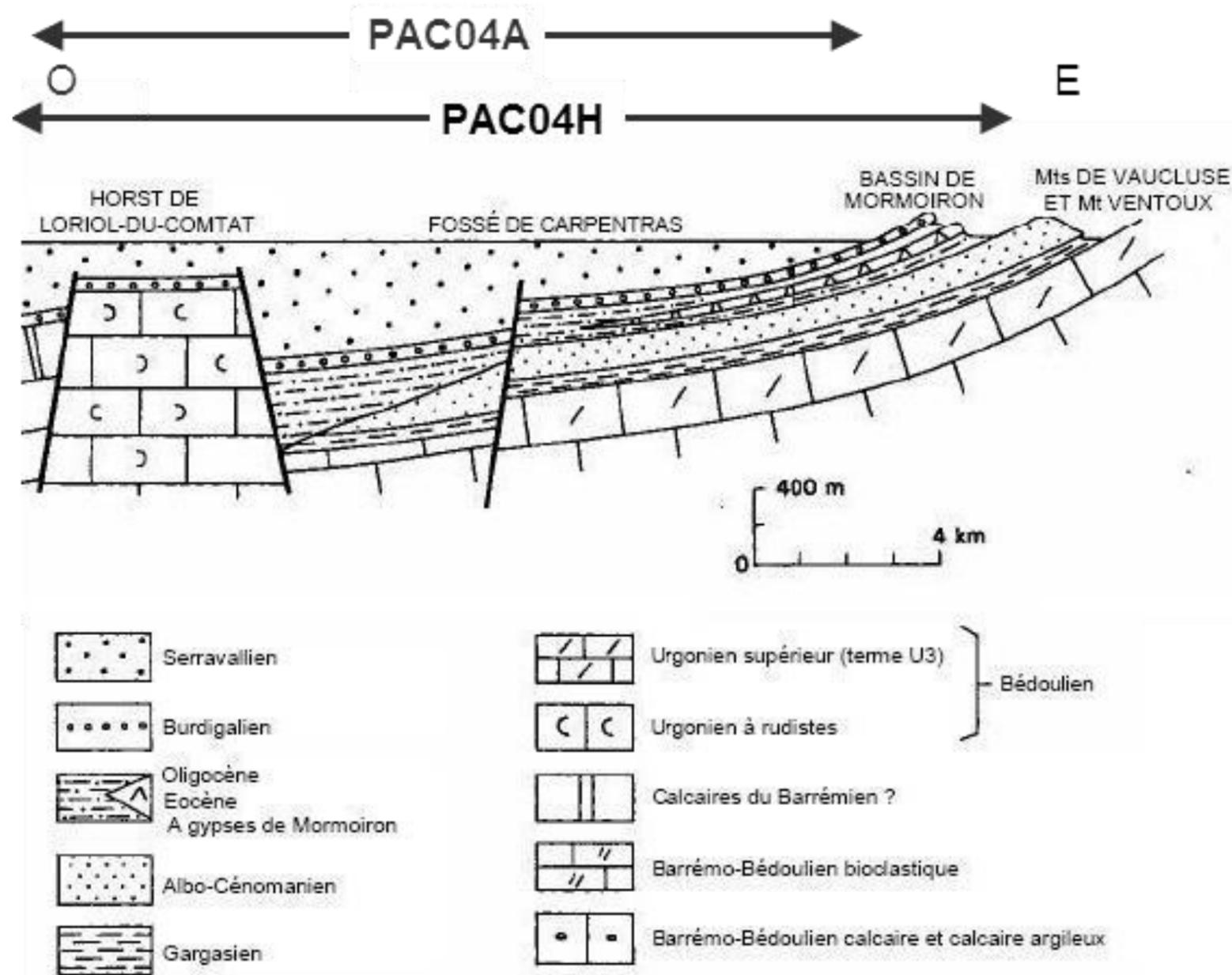
- 1/50 000 – Vaison-la-Romaine – N° 915
- 1/50 000 – Carpentras – N° 941
- 1/50 000 – Avignon – N° 940
- 1/50 000 – Chateaufort – N° 966
- 1/50 000 – Cavailhon – N° 967

## LOG REPRESENTATIF DE L'ENTITE PAC04H



d'après Malzieu, 1987

### COUPE GEOLOGIQUE DE L'ENTITE PAC04H (CPE\_60)



d'après malzieu, 1987