

CONTEXTE GEOGRAPHIQUE ET GEOMORPHOLOGIQUE

Le massif de Flassans se situe au centre du département du Var, au nord du massif des Maures. Il est drainé par l'Issole d'une part, laquelle s'écoule vers le lac de Carcès au nord, et le Réal Martin au sud, qui rejoint le Gapeau vers la ville d'Hyères. L'altitude moyenne du massif est d'environ 300 m NGF.

Le trait principal de cette région est l'allure confuse de la topographie qui résulte pour une bonne part d'une évolution karstique qui a désorganisé le réseau hydrographique et crée un grand nombre de dépressions fermées ou semi-fermées. Le drainage est précaire et, en périodes de fortes pluies, des portions assez importantes de ces cuvettes peuvent être submergées pendant des semaines, voire des mois.

L'occupation des sols est dominée par un couvert forestier de type méditerranéen (chêne vert, pin d'Alep...), et par la culture de la vigne

Le climat est de type méditerranéen, avec une influence continentale marquée par des étés chauds. Grâce aux vents d'Est, la région est mieux arrosée que le littoral. La pluviométrie moyenne au barrage de Carcès est de 871 mm/an (Météo France, normale AURELHY 1971-2000).

INFORMATIONS PRINCIPALES

<b>Nature :</b>	Système aquifère
<b>Thème :</b>	Sédimentaire karstique
<b>Type :</b>	Fissuré/karstique
<b>Superficie totale :</b>	101 km <sup>2</sup>

GEOLOGIE

La région se situe en Basse Provence occidentale. Elle correspond à la couverture secondaire du massif cristallin des Maures, plissée de plus en plus intensément au fur et à mesure qu'on s'éloigne de la dépression permienne vers le nord. La direction générale de l'axe des plis est orientée E-O.

La structure de la région résulte des efforts orogéniques subis par une couverture calcaire épaisse et relativement rigide (Jurassique) séparée du substratum par un ensemble très hétérogène (Trias) où des assises rigides mais peu épaisses sont intercalées d'assises très plastiques dont l'une au moins très épaisse, le Keuper, crée un niveau disharmonique continu entre les deux ensembles.

Le massif de Flassans présente ce qui reste du complexe inférieur (séries triasiques) plissé de façon indépendante de l'ancienne couverture presque complètement enlevée par l'érosion (sauf au nord de Carnoules/Pignans, le sommet des 3 évêchés). Il est entouré par des unités calcaires et marno-calcaires jurassiques au nord et à l'ouest, et par les pélites de la dépression permienne à l'est et au sud.

La succession lithologique des terrains triasiques est la suivante, du plus récent au plus ancien :

- **Trias supérieur** ou Keuper (toit de l'entité) : argiles, gypses, dolomies en alternance avec des marnes ; formations affectées par la tectonique, les phénomènes d'érosion et de dissolution au niveau du gypse, leur donnant un aspect « chaotique » ; considéré imperméable dans son ensemble, sauf en cas de dissolution du gypse ;
- **Trias moyen** ou Muschelkalk : Brèches et cargneules, calcaires compacts noirs, dolomies et marnes, calcaires clairs fossilifères, dolomies et marnes. Les formes karstiques sont fréquentes (dolines d'effondrement, avens...). Son épaisseur moyenne est de l'ordre de 100 m.
- **Trias inférieur** ou « Grès bigarrés » (mur de l'entité) : se compose d'une série arkosique bigarrée peu épaisse, directement surmontée par des cargneules et gypses ; c'est une série que l'on peut considérer comme peu perméable en comparaison de la série du Muschelkalk sus-jacente.

Le massif triasique très érodé de Flassans présente une morphologie karstique bien caractérisée avec de nombreuses cuvettes fermées et semi-fermées.

Les calcaires et dolomies du Muschelkalk constituent un réservoir aquifère karstique important, intercalé entre le Trias inférieur et le Trias supérieur.

HYDROGEOLOGIE

Le Muschelkalk a subi une karstification intense. Il présente donc une perméabilité en grand, lié au développement de la fissuration et de chenaux de karstification. La perméabilité est augmentée par le phénomène de cargneulisation, c'est-à-dire la dissolution préférentielle de la dolomite par des eaux chargées en sulfates (eaux ayant dissous des niveaux de gypse).

La nappe présente au sein des calcaires et dolomies du Muschelkalk est alimentée en grande partie par les pertes de l'Issole en bordure sud-ouest de l'entité. Des jaugeages réalisés en 1970 au droit de plusieurs stations sur le cours de l'Issole indiquent des pertes moyennes estimées à environ 700 l/s dans le secteur de Besse-sur-Issole, et des apports à la rivière d'environ 500 l/s en aval de Flassans. En période d'étiage, l'Issole est généralement à sec dans le secteur de Besse-sur-Issole.

Le caractère karstique des formations est à l'origine d'écoulements préférentiels, il est donc difficile d'établir une piézométrie et de déterminer les sens d'écoulements de la nappe. D'une manière générale, les écoulements souterrains sont drainés vers les sources situées en bordure sud de l'entité.

On peut distinguer trois secteurs, où se trouvent les principales émergences issues des calcaires et dolomies du Muschelkalk, sans qu'il soit possible d'en délimiter les contours :

- Exutoires vers le Sud - Sources de Carnoules, Pignans et Gonfaron : source des platanes (débit moyen ~13 l/s), fontaine des Laines et source de Berthoire, sources de Font l'Aille (débit moyen : 80 l/s) et Saint-Tiburce (~ 8 l/s) ;
- Exutoire vers le nord-est - Source du Luc : sources de Gamaton (~ 15 l/s) et d'Angalinesse (débit moyen : 35 l/s) ;
- Exutoire vers le nord-ouest, dans la vallée de l'Issole : sources de Colombier (~ 20 l/s) et de Rayal (~ 8 l/s), à Flassans ; fontaine des Meuniers (~ 5 l/s) plus en aval, et drainage supposé par l'Issole en amont de Cabasse.

Ces sources constituent les principales émergences de la nappe du Muschelkalk karstique, dont le niveau piézométrique se trouve à une cote généralement comprise entre 230 et 270 m NGF.

Elles présentent de fortes variations de débit, en particulier la fontaine d'Aille, dont les résultats de jaugeage effectués en 1971 indiquent un débit de crue de 400 l/s en avril, et un débit d'étiage de 0,5 l/s en novembre. Ces variations sont vraisemblablement indicatrices de temps de transfert rapides au sein du karst. Le débit de la source d'Angalinesse (le Luc) semble plus stable (20 à 50 l/s).

On peut noter par ailleurs l'existence d'écoulements souterrains peu profonds, au sein du Keuper altéré. Il s'agit alors de nappes perchées de faible extension et peu productives, mais qui sont parfois atteintes par des puits isolés.

Plusieurs sources issues de la nappe du Muschelkalk sont captées pour l'alimentation en eau potable (AEP), et alimentent les communes de Carnoules (source des Platanes), Pignans (fontaine des Laines), et le Luc (Gamaton). Par ailleurs, plusieurs forages captent l'aquifère en profondeur, notamment pour l'AEP des communes de Flassans (lieu-dit Barbaroux) et de Gonfaron (Vallon de Maraval).

**DESCRIPTION DE L'ENTITE HYDROGEOLOGIQUE**

- **Généralités** : les calcaires et dolomies du Muschelkalk constituent la principale ressource aquifère du département du Var (Arc de Barjols, massif de Flassans, région de Draguignan). Le massif karstique de Flassans est drainé par de nombreuses émergences au sud vers Carnoules, Pignans et Gonfaron, à l'est vers le Luc, et au nord-ouest dans le secteur de Flassans. Quelques forages, d'une profondeur d'environ 100 m, sont exploités, en complément des sources pour l'alimentation en eau potable.
- **Type d'aquifère** : monocouche
- **Limites** : limites considérées « imperméables » constituées par les entités PAC09C et PAC09D (dépression permienne) ; limites indéterminées vis-à-vis de l'entité PAC07E des massifs calcaires jurassiques (Rocbaron, Saint-Quinis, Vins).
- **Etat** : Libre, potentiellement captif sous couverture du Keuper
- **Caractéristiques** :

	Profondeur de l'eau en m/sol (Niveau statique)	Epaisseur mouillée (m)	Vitesse d'écoulement (m/j)	Perméabilité (m/s)	Porosité n (%)	Productivité Q (m <sup>3</sup> /h)
Maximum	80	/	/	/	/	72
Moyenne	40	40 à 70	/	/	/	10
Minimum	10	/	/	/	/	0,5

- **Utilisation de la ressource** : principalement pour l'alimentation en eau potable (AEP)
- **Prélèvements connus** (source : Agence de l'Eau RM&C, 2008) : 1,16 millions de m<sup>3</sup>/an, correspondant à 7 captages AEP
- **Alimentation de la nappe** : précipitations, eaux de surface (Issole)
- **Bilan hydrogéologique** (d'après Bouillin et Durozoy, 1972) :  
 Bilan entrées - sorties, sur la base de jaugeages réalisés en 1971 sur l'Issole et les principales émergences issues du karst du Muschelkalk :
  - Entrées : 81,4 millions de m<sup>3</sup> (précipitations, pertes de l'Issole, source des Angles)
  - Sorties : 51 millions de m<sup>3</sup> (sources du Roucas, Platanes, Fontaines, Font d'Aille, Saint-Jean, Estagnol, Carnoules, Ritort, égouts du Luc, drainage par l'Issole)
 Pour expliquer un total des débits sortant nettement inférieur aux entrées, plusieurs pistes ont été proposées : un transfert vers le Permien argilo-gréseux de la vallée de l'Argens, un transfert vers le massif jurassique de Vins (impluvium de la fontaine d'Ajonc), et un drainage diffus vers la vallée de l'Issole en amont de Cabasse.
- **Vulnérabilité à la pollution** : forte, en raison du caractère fissuré et karstique des calcaires et dolomies ; vulnérabilité moyenne sous couverture marneuse du Keuper
- **Qualité « naturelle » des eaux** : Eaux bicarbonatées calciques, généralement sulfatées (de l'ordre de 80 à 100 mg/l de sulfates)
- **Principales problématiques** :  
 Les calcaires du Muschelkalk et du Jurassique du bassin versant de l'Argens ont été identifiés par le SDAGE (2009) comme étant un aquifère stratégique pour l'alimentation en eau potable.

**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.
- **DUROZOY G., GOUVERNAT Cl.**, 1971 – Etude des ressources hydrauliques des bassins du Caramy et de l'Issole – Hydrogéologie. Rapport BRGM n°71 SGN 404 PRC.
- **COVA R.**, 1990 - Régime hydrogéologique de l'Issole - Conséquence de la sécheresse 1989 – 1990.
- **BOUILLIN O., DUROZOY G.**, 1972 – Evaluation des ressources hydrauliques des bassins du Caramy et de l'Issole – Campagnes de jaugeages et essai de bilan. Rapport BRGM n°72 SGN 101 PRC.

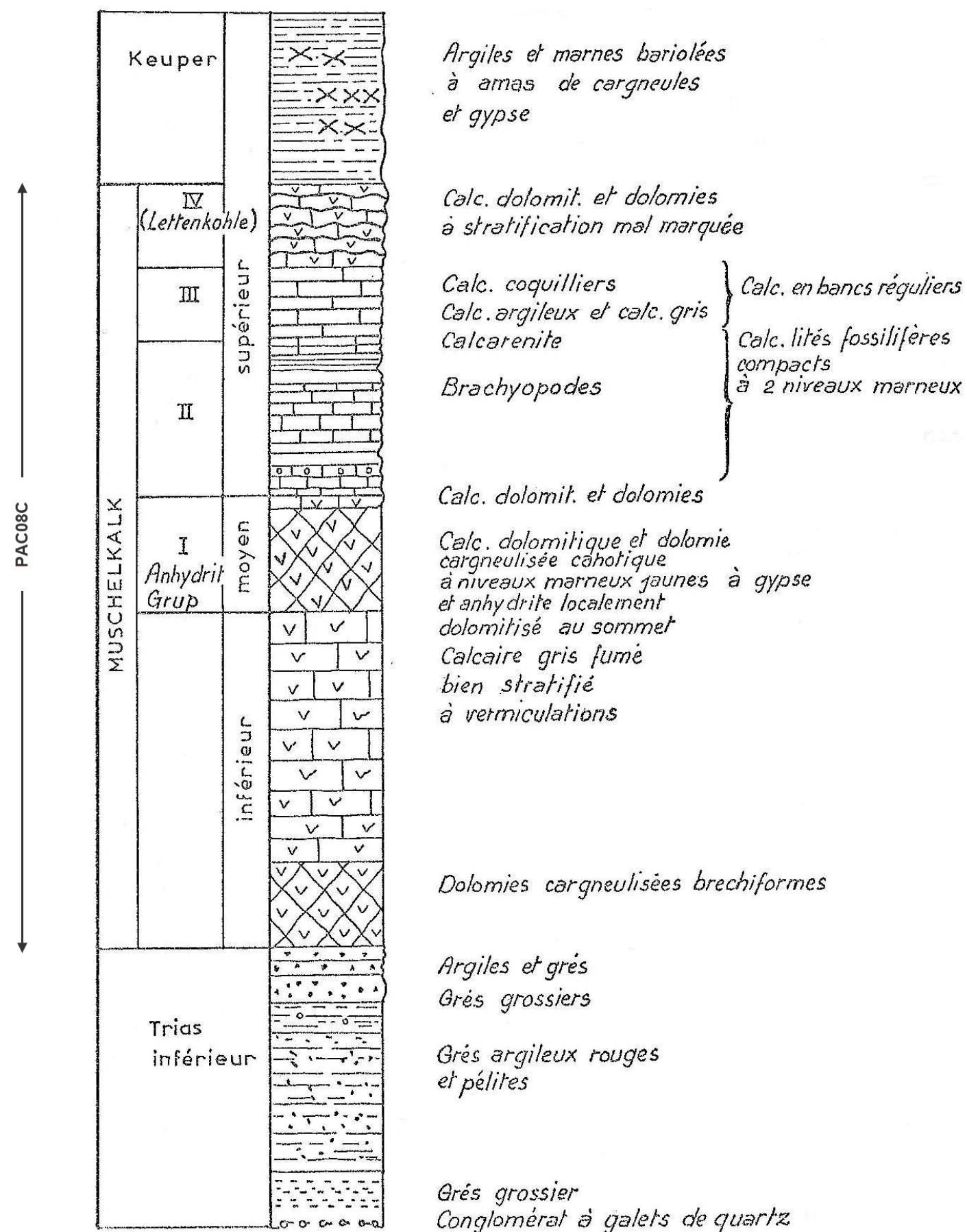
**CARTES GEOLOGIQUES CONCERNEES :**

- 1/250 000 : Nice – N°40
- 1/80 000 : Draguignan – N°236
- 1/50 000 : Draguignan – N°1023 ; Collobrières – N°1046

**CARTES HYDROGEOLOGIQUES CONCERNEES :**

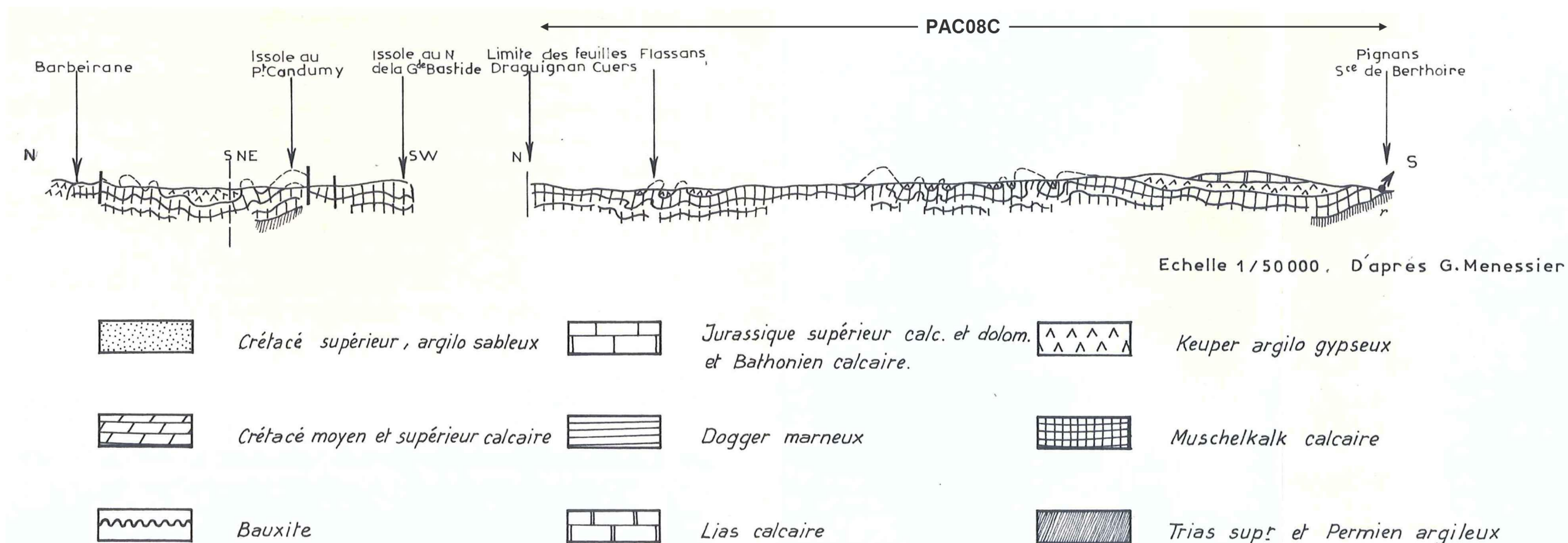
- 1/200 000 – Carte hydrogéologique du département du Var
- 1/50 000 – Carte hydrogéologique des bassins du Caramy et de l'Issole

## LOG REPRESENTATIF DE L'ENTITE PAC08C



D'après J.P. Caron, in Durozoy & Gouvernet, 1971

## COUPE GEOLOGIQUE DE L'ENTITE PAC08C (CPE\_37)



in Durozoy et Gouvernet, 1971