

CONTEXTE GEOGRAPHIQUE ET GEOMORPHOLOGIQUE

Les massifs calcaires et dolomitiques constituant l'entité occupent la partie centrale du département du Var. Ce sont, du nord vers le sud, les massifs de Lorgues, Cotignac, Correns, le Val, Vins-Cabasse, Font-Lade, Saint-Quinis, Rocbaron, Néoules et Cuers. Ces dix unités géologiques, bien que disjointes, ont des caractéristiques géologiques et hydrogéologiques similaires.

Ils sont séparés par les dépressions triasiques et/ou les vallées alluviales. Le réseau hydrographique majeur est représenté par l'Argens qui s'écoule vers l'est, et ses affluents le Caramy et l'Issole, dont la jonction s'effectue au niveau du lac de Carcès. Une partie des massifs situés le plus au sud (Rocbaron, Néoules) et la totalité du massif de Cuers, sont drainés vers la vallée du Gapeau.

L'occupation des sols de ces massifs est dominée par un couvert forestier de type méditerranéen (chênes), tandis que les zones habitées, les voies de communication et la culture de la vigne sont généralement concentrées dans les vallées.

Le climat est essentiellement méditerranéen, avec une influence continentale marquée par des étés chauds. La pluviométrie moyenne est de 871 mm/an au lac de Carcès, et de 859 mm/an à Cotignac (Météo France, normale AURELHY 1971-2000).

INFORMATIONS PRINCIPALES

Nature : Système aquifère

Thème : Sédimentaire karstique

Type : Fissuré/karstique

Superficie totale : 355,3 km²

- Entités de niveau local :**
- PAC07E1** (Massif calcaire jurassique de Lorgues)
 - PAC07E2** (Massif calcaire jurassique de Cotignac)
 - PAC07E3** (Massif calcaire jurassique de Correns - Bessillon)
 - PAC07E4** (Massif calcaire jurassique du Val)
 - PAC07E5** (Massif calcaire jurassique de Vins)
 - PAC07E6** (Massif calcaire jurassique de Brignoles)
 - PAC07E7** (Massif calcaire jurassique de Saint-Quinis)
 - PAC07E8** (Massif calcaire jurassique de Rocbaron)
 - PAC07E9** (Massif calcaire jurassique de Néoules)
 - PAC07E10** (Massif calcaire jurassique de Cuers)

GEOLOGIE

L'entité s'inscrit dans la Provence orientale ou Provence triasique. La structure de la région résulte des efforts orogéniques subis par la couverture mésozoïque d'un ancien massif disparu sous la méditerranée. Cette couverture, décollée au niveau du Trias, a glissé en direction du nord.

Le résultat est la mise en place de grands compartiments peu plissés mais affectés de grandes cassures (massifs jurassiques de Néoules, Rocbaron, Saint-Quinis, Vins...), séparés les uns des autres par de grandes cassures le long desquelles le complexe inférieur (Trias) s'est fortement plissé et étiré (arcs de la Roquebrussane, Tourves...).

Dans le secteur de la vallée du Caramy, les grands ensembles jurassiques, fortement comprimés, se sont séparés longitudinalement en deux unités chevauchant l'une sur l'autre (Agnis-sur-Mazaugues, Vins-sur-le-Val).

La direction générale des plis et chevauchements est E-O, correspondant à la phase pyrénéo-provençale. Ultérieurement, ces plis ont été disloqués par des plissements transversaux.

Les principales formations géologiques sont, du plus ancien au plus récent :

- Trias supérieur (Keuper) : Argiles, gypse et dolomies alternant avec des lits de marnes. Ensemble peu perméable.
 - Jurassique inférieur (Lias) : calcaires, calcaires dolomitiques, calcaires marneux. Ensemble perméable. Epaisseur d'environ 200 m.
 - Jurassique moyen (Dogger) : formations à dominante marno-calcaire. Ensemble assez peu perméable, mais la fissuration des bancs calcaires permet de le passage de l'eau. Epaisseur d'environ 500 à 600 m.
 - Jurassique supérieur : calcaires, calcaires dolomitiques. Formations perméables. Epaisseur d'environ 600 m.
- Les dépôts de bauxite datent du Crétacé moyen. Cette formation est présente en couches irrégulières, intercalées entre le Jurassique supérieur et le Crétacé supérieur.
- Crétacé supérieur : grès ou calcaires intercalés dans des marnes. Ensemble assez peu perméable. Présent dans les synclinaux de Val-Vins et de Camps.
 - Formations quaternaires : alluvions des cours d'eau, de l'Argens en amont de Correns, de l'Issole entre les massifs de Saint-Quinis et Rocbaron... dépôts de tufs par précipitations de carbonates à l'émergence de sources issues des massifs, au droit des massifs de Correns, et de Cotignac.

L'entité hydrogéologique PAC07E est constituée par les calcaires et calcaires dolomitiques jurassiques. Elle regroupe les massifs de Lorgues, Cotignac, Correns, le Val, Vins-Cabasse, Font-Lade, Saint-Quinis, Rocbaron, Néoules et Cuers, au sein desquels se développent des écoulements souterrains de type fissuré/karstique, à l'origine de nombreuses émergences en bordure de ces massifs.

De nombreux signes de karstification sont répertoriés : avens, grottes, dolines... Les observations spéléologiques de la

HYDROGEOLOGIE

Les massifs jurassiques sont généralement drainés par une ou plusieurs sources de débit important :

- Massif de Lorgues : source de la Canal (~ 10 l/s) en bordure sud-est, et quelques sources de débit moindre en bordure sud-ouest du massif.
- Massif de Cotignac : la source de Font Gauthier (~ 55 l/s) est la principale émergence, captée pour l'AEP de Cotignac. Elle apparaît en fond de vallée, au sein des alluvions.
- Massif de Correns : drainage supposé par l'Argens et sa nappe alluviale en aval des gorges du vallon de Sourn ; émergence principale à la source du pont de l'Argens à Correns (cluse), qui semble constituer une source de débordement de la nappe alluviale, probablement suralimentée par le karst jurassique.
- Massif du Val : source des 13 raies (débit moyen : 50 l/s) captée pour l'AEP du Val ; et émergences au sud, dont les sources de Cologne (débit moyen : 20 l/s) et de Font verte (débit moyen : 10 l/s) vers le bassin du Caramy.
- Massif de Vins : la fontaine d'Ajonc (débit moyen : 135 l/s) est la principale émergence, située en rive gauche de l'Issole, juste avant le lac de Carcès. La source est captée pour l'AEP par l'agglomération de Toulon. Dans les secteurs de Vins et de Combecave, les anciennes exploitations de Bauxite ont souvent atteint le réservoir aquifère jurassique et constituent des zones d'exploitation potentielle des eaux souterraines. La bordure sud du massif, exclusivement liasique, pourrait être drainée par la fontaine des Meuniers (~5 l/s), à l'est.
- Massif de Brignoles ou Font-Lade : la source de la Rouge semble drainer la majeure partie de ce synclinal de Font-Lade – Barbaroux. La nappe est exploitée par des forages AEP (profondeur : 100 m) à la ZAC de Nicopolis.
- Massif de Saint-Quinis : source de la Présidente (débit moyen : 30 l/s) au nord ; sources Saint-Médard (débit moyen : 70 l/s) et Saint-Martin (débit moyen : 30 l/s), légèrement sulfatées, au sud, vers Garéoult.
- Massif de Rocbaron : absence d'exutoire majeur, plusieurs sources en bordure du massif, dont la Foux de Piestan, au sud, captée pour l'AEP de Puget.
- Massif de Néoules : source de Font Gayaou (débit moyen : 65 l/s) et Font Robert (débit moyen : 50 l/s) au nord ; émergences au sud-ouest, au droit de deux cavités karstiques dites de Rampins et de Fogelli.
- Massif de Cuers : drainage principal supposé vers l'émergence de Trueby (ou Trubis) au sud-ouest.

Plusieurs sources ont fait l'objet de jaugeages réguliers au cours de l'année 1970. Les résultats montrent de fortes fluctuations, typiques de transferts rapides au sein de réseaux karstiques, avec un étiage marqué à la fin de l'été. On peut citer la source de Cologne au sud du massif du Val (3 à 170 l/s) et Font Gayaou à Néoules (5 à 280 l/s).

Il est généralement difficile de déterminer avec précision le bassin d'alimentation de ces sources, en l'absence de données traçages hydrogéologiques. Cela est encore plus difficile pour certaines sources qui apparaissent dans des formations géologiques qui peuvent jouer le rôle de relais : alluvions, formations miocènes, éboulis... C'est le cas des

région ont mis en évidence l'existence de paléokarsts datant du Crétacé et du tertiaire, et de karsts plus récents (Messinien à l'actuel) qui conditionnent les écoulements souterrains actuels.

L'ensemble de la série jurassique, dolomitisée ou non, est perméable par fissures. Il n'existe pas de niveau argileux suffisamment important pour constituer un écran imperméable. Les niveaux argileux se trouvent surtout dans le Jurassique moyen, mais l'existence de fissures et de failles est souvent à l'origine d'une alimentation de l'aquifère liasique par le Jurassique supérieur.

Les émergences se trouvent donc la plupart du temps à la base de la série liasique, au contact du Keuper. Par ailleurs, certaines sources drainent uniquement le Jurassique supérieur et émergent au contact de niveaux marneux du Jurassique moyen.

sources de Ribois (débit moyen : 20 l/s) et de Pré au Loin (débit moyen : 24 l/s) situées dans la vallée de l'Issole, à Ste Anastasie : elles pourraient être alimentées par les massifs de Saint-Quinis et de Rocbaron, et bénéficier également d'apports issus du cours d'eau et de sa nappe alluviale.

Les sources sont souvent captées pour l'alimentation en eau potable (AEP). L'eau est de bonne qualité, de type bicarbonatée-calcique et magnésienne (influence des dolomies), mise à part les risques d'épisodes bactériologiques liés aux écoulements karstiques (transfert rapide, peu de filtration). L'occupation des sols de leurs bassins d'alimentation étant dominé par des espaces naturels, les risques de pollution de la ressource sont faibles.

En complément des sources captées, des forages ont souvent été implantés par les collectivités (Lorgues, Cotignac, Brignoles, Néoules...) afin d'atteindre le réservoir liasique. Ils permettent notamment de pallier aux risques d'étiage des sources en période estivale.

DESCRIPTION DE L'ENTITE HYDROGEOLOGIQUE

- **Généralités** : les massifs carbonatés jurassique du centre Var constituent des ensembles aquifères fissurés/karstiques. Ils sont à l'origine d'émergences au contact des formations environnantes. Plusieurs forages atteignant le Jurassique inférieur sont exploités, en complément des sources, pour l'alimentation en eau potable.
- **Type d'aquifère** : multicouche, soit des circulations principalement à deux niveaux : émergences potentielles au contact du jurassique moyen ou au contact du Trias supérieur)
- **Limites** : limites considérées « imperméables » constituées par l'entité PAC09A (formations marno-calcaires du bassin de l'Argens) ; limite d'alimentation supposée depuis l'entité PAC08C (Massif triasique de Flassans) ; limite indéterminée vis-à-vis de l'entité PAC08D (Muschelkalk de l'Arc de Barjols).
- Etat : généralement libre, mais potentiellement captif sous couverture tertiaire (synclinaux de Val-Vins et de Camps), ou triasique en bordure des massifs.
- 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 ³ /h)
Maximum	60	/	/	/	/	100
Moyenne	25	50 à 100	/	/	/	50
Minimum	5	/	/	/	/	10

- **Utilisation de la ressource** : alimentation en eau potable (AEP)
- **Prélèvements connus** : (source : Agence de l'Eau RM&C, 2008) : 4,8 millions de m³/an, correspondant à 27 captages AEP.
- **Alimentation de la nappe** : précipitations
- **Bilan hydrogéologique** : des bilans ont été réalisés pour les bassins du Caramy et de l'Issole, sur la base de jaugeages différentiels des cours d'eau et des sources (Bouillin & Durozoy, 1972). Ils ont permis de mettre en évidence le drainage quasi-total des systèmes karstiques par les sources répertoriées en bordure de massifs.
- **Vulnérabilité à la pollution** : forte
- **Qualité « naturelle » des eaux** : eaux bicarbonatées calciques et magnésiennes, assez faiblement sulfatées et chlorurées.
Les eaux du Lias, qui sourdent généralement au contact du Keuper argilo-gypseux et quelquefois chlorurés, sont souvent plus chargées en sulfates. Les eaux issues du Jurassique moyen marno-calcaire sont remarquables par leur faible teneur en ions Mg.
- **Principales problématiques** : Il n'y a pas de problème particulier sur cette entité.

Entités aquifères identifiées au sein de l'entité PAC07E :

1) Massif de Lorgues (PAC07E1)		
Exutoires remarquables	Source de la Canal (commune de Lorgues)	Source de Sainte-Foy (commune de Saint-Antonin)
Index source	Sce_83072_1	Sce_83154_2
Sources (débits, en l/s)	Q moy = 12	Q moy = 20
Suivis éventuels :	Oui (AEP)	Non
Remarques :	Exutoires vers S et le SE – sources de contact avec le Keuper	

2) Massif de Cotignac (PAC07E2)	
Exutoires remarquables	Source de Saint-Martin (commune de Cotignac)
Index source	Sce_83046_1
Sources (débits, en l/s)	Q moy = 55
Suivis éventuels :	Oui (AEP)
Remarques :	

3) Massif de Correns (PAC07E3)	
Exutoires remarquables	Source du Pont de l'Argens (commune de Correns)
Index source	Sce_83045_1
Sources (débits, en l/s)	Q moy ≈ 10
Suivis éventuels :	Non
Remarques :	Rassemblement de 3 sources (exutoires vers le SO)

4) Massif du Val (PAC07E4)			
Exutoires remarquables	Source des treize raies (commune du Val)	Source de Cologne (commune de Brignoles)	Source de Font-Verte (commune de Tourves)
Index source	Sce_83143_1	Sce_83023_2	Sce_83140_11
Sources (débits, en l/s)	Q min = 1 Q moy = 50 Q max = 130	Q min = 2 Q moy = 20 Q max = 150	Q min = 5 Q moy = 10
Suivis éventuels :	Non	Non	Non
Remarques :	Exutoire principal, draine l'entité d'ouest en est	Exutoires secondaires sud de l'entité	

5) Massif de Vins (PAC07E5)		
Exutoires remarquables	Source Fontaine d'Ajonc (commune de Cabasse)	Sources de Tasseau et de Château des Riaux (commune de Carcès)
Index source	Sce_83026_3	Sce_83032_2 & Sce_83032_3
Sources (débits, en l/s)	Q min = 40 Q moy = 135 Q max = 230	Q min < 1 Q moy = 20 Q max = 50
Suivis éventuels :	Non	Non
Remarques :	Exutoire principal vers lac de Carcès	Exutoire vers le N

6) Massif de Brignoles (PAC07E6)	
Exutoires remarquables	Source de la Rouge (commune de Brignoles)
Index source	Sce_83023_5
Sources (débits, en l/s)	Q moy = 80
Suivis éventuels (actuel, quantitatif ou qualitatif) :	Non
Remarques :	Exutoires vers le N

7) Massif de Saint-Quinis (PAC07E7)		
Exutoires remarquables	Sources de la Présidente et de la Moutonne (commune de Brignoles)	Sources de Saint-Médard et Saint-Martin (commune de Garéoult)
Index source	Sce_83023_6 & Sce_83023_7	Sce_83064_1 & Sce_83064_2
Sources (débits, en l/s)	Q min = 10 Q moy = 35 (30 + 5) Q max = 80	Q min = 6 (3 + 3) Q moy = 100 (30 + 70) Q max = 485 (85 + 400)
Suivis éventuels (actuel, quantitatif ou qualitatif) :	Non	Non
Remarques :	Exutoires vers le N	Exutoires vers le S

8) Massif de Rocbaron (PAC07E8)			
Exutoires remarquables	Source de Garouvin (commune de Carnoules)	La Mère des Fontaines (commune de Carnoules)	La Foux de Piestan (commune de Puget-Ville)
Index source	Sce_83033_2	Sce_83033_4	Sce_83100_1
Sources (débits, en l/s)	Q min < 1 Q moy = 12 Q max = 40	Q min < 1 Q moy = 5 Q max = 14	Q moy > 10
Suivis éventuels (actuel, quantitatif ou qualitatif) :	Oui (AEP)	Oui (AEP)	Oui (AEP)
Remarques :	Exutoires vers l'E	Exutoires vers le S	Exutoire vers le N

9) Massif de Néoules (PAC07E9)		
Exutoires remarquables	Cavités de Rampins et de Fogelli (commune de Méounes)	Font Gayaou, Font Robert et Trians (commune de Néoules)
Index source	Sce_83077_1 & Sce_83077_2	Sce_83088_2 & Sce_83088_3 & Sce_83088_1
Sources (débits, en m ³ /h)	Q moy > 10	Q min = 6,8 (5 + 0,3 + 1,5) Q moy = 135 (65 + 50 + 20) Q max = 1280 (980 + 260 + 40)
Suivis éventuels :	Non	Non
Remarques :	Exutoires vers le SO	Exutoires vers le N

10) Massif de Cuers (PAC07E10)	
Exutoires remarquables	Source de Trueby (commune de Solliès-Toucas)
Index source	Sce_83131_1
Sources (débits, en m ³ /h)	Q moy = ?
Suivis éventuels :	Non
Remarques :	Exutoire vers le SO

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.
- **BLANC J.J.**, 2010 – Histoire des creusements karstiques et des surfaces d'érosion en Provence occidentale. Article. Physio-Géo – Géographie Physique et Environnement, Volum IV.
- **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.
- **COVA R., DUROZOY G.**, 1983. Notice de la carte hydrogéologique du département du Var à 1/200 000.
- **DUROZOY G., GOUVERNET CI.**, 1971 – Etude des ressources hydrauliques des bassins du Caramy et de l'Issole – Hydrogéologie. Rapport BRGM n°71 SGN 404 PRC.

CARTES GEOLOGIQUES CONCERNEES :

- 1/250 000 : Marseille – N°39 ; Nice – N°40
- 1/80 000 : Aix – N°235 ; Draguignan – N°236
- 1/50 000 : Tavernes – N°996 ; Salernes – N°997 ; Brignoles – N°1022; Draguignan – N°1023 ; Cuers – N°1045 ; 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

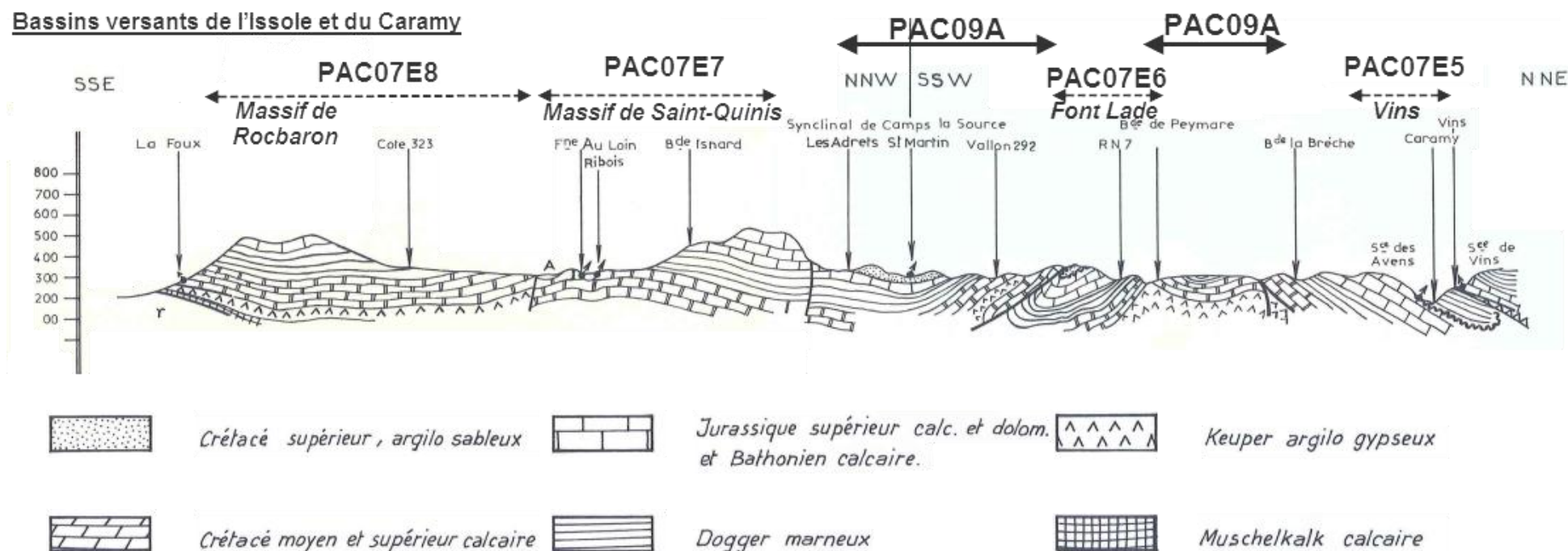
LOG REPRESENTATIF DE L'ENTITE PAC07E

Secteur nord-est varois

Log. schém.	Ind.	Etage	Lithologie sommaire	Phén. orogéniques
	m2	Vindobon.	Marnes jaunes noduleuses, calc. blancs en plaquettes à lits ligniteux - Conglomérats	2 ^e phase: reprise des plis 1 ^{re} phase: fosse d'Aups Phase alpine
	e 3-1	Spartat. Montien	Sables bleuâtres à dragées de quartz. Argiles et marnes rouges à intercalations de calc. et brèches. Entre Salernes et Ville croze, lentilles gréseuses à reptiles (Danien) à la base.	Pénéplation plis transversaux 2 ^e phase provençale
	C 8	Danien	Marno-calc. blancs rosés. Marnes mauves Lentilles de grès pisolithiques Brèches d'éléments jurass. au S. de Salernes et au Bésillon	1 ^{re} Phase tecton. provençale decollés plis E-W
	C 7 à n 3-2		Lacune du Néocomien au Bégudien (existant à l'Ouest) fragmentation de l'isthme durancien en bassins sédimentaires.	Bauxite Erosion, Karstification Surrection de l'isthme durancien
	J 9	Portland.	Calc. en gros bancs	
	J 8-7	Séquan. Kimmerid.	Dolomitisation au Sud et à l'Ouest	
	J 6-4	Argovien oxfordien	Alternance de calc. massifs et calc. morneux Calc. fissiles	
	J 3	Callovien		
	J 2	Bathonien	Calc. jaunes ou blancs bien stratifiés. Intercalat. marnieuses Dolomitisé à l'Ouest	
	J 1-14	Bajocien Domerien	Calc. à silex oolith. souv. dolomitisé	
	J 0	Hettang.	Calc. dolomit. gris parallélépipédique Lacune au N. de Châteaudouble	
	J 1	Rhétien	Calc. gris en plaquettes, jaunes cargneules, lumachelles, et marnes	
	t 3	Keuper	Dolomies blanches à lits de marne Marnes irisées à cargneules et quartz bipyramidés 10 m de dolomies stratifiées Argiles grises (lignites à Montferrat) Gypses Banc de dolomies Marnes, cargneules et gypse	Niveau de disharmonie tectonique

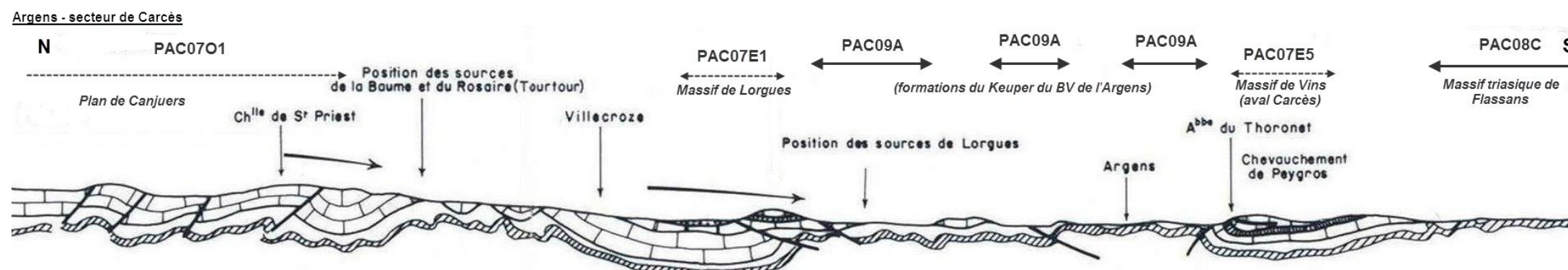
d'après Arvois & al, 1969

COUPES GEOLOGIQUES REPRESENTATIVES DE L'ENTITE PAC07E



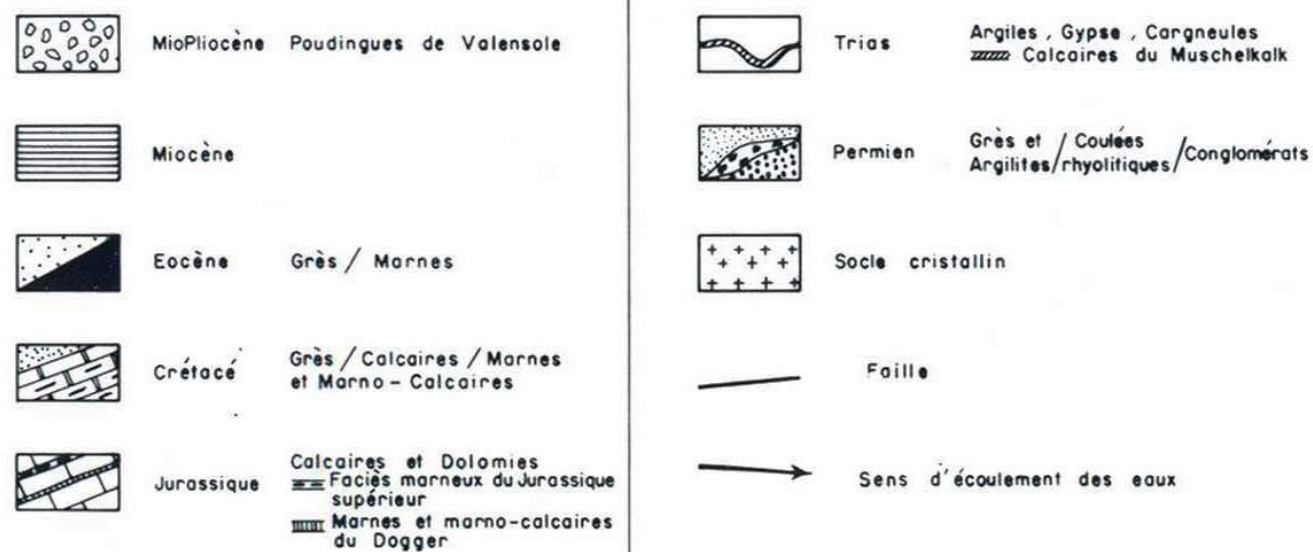
CPE_53 :

d'après Messenier, in Durozoy et Gouvernet, 1971



CPE_40 :

LEGENDE



d'après Cova et Durozoy, 1983