

**CONTEXTE GEOGRAPHIQUE ET GEOMORPHOLOGIQUE**

L'entité des massifs calcaires de la Sainte-Baume, d'Agnis et de l'Aurélien se situe à cheval entre les départements des Bouches-du-Rhône et du Var. Elle est limitée au nord par le bassin de l'Arc, à l'ouest par le bassin de Marseille, au sud par le bassin du Beausset.

Le relief est variable dans l'entité : les points culminants de la Sainte-Baume sont le Joug de l'Aigle (1 148 mètres), et le pic de Bertagne (1 042 mètres). L'altitude diminue vers le nord et l'est et est en moyenne de 500 m environ (400 m à Nans-les-Pins, 705 m au Plan d'Aups), puis augmente vers le nord au Mont Aurélien (876 m).

Sur le massif de la Sainte-Baume prennent leur source plusieurs rivières : l'Huveaune à l'ouest, qui s'écoule vers Aubagne et Marseille, le Cauron qui circule vers le nord, le ruisseau du Latay qui s'écoule vers le sud, et le Caramy à l'est qui prend sa source au pied du mont Agnis et circule ensuite vers le nord.

L'entité est principalement occupée par des zones naturelles de forêts et de garrigue.

Le climat est de type méditerranéen. D'après les données Météo France (normale AURELHY 1971-2000), la pluviométrie est de 845 mm/an à la station du Plan d'Aups (605 m d'altitude).

**INFORMATIONS PRINCIPALES**

<b>Nature :</b>	Système aquifère
<b>Thème :</b>	Sédimentaire karstique
<b>Type :</b>	Fissuré/karstique
<b>Entités d'enjeu local :</b>	<b>PAC07C1 :</b> Source de Saint-Pons <b>PAC07C2 :</b> Sources des Encanaux <b>PAC07C3 :</b> Sources des Naves <b>PAC07C4 :</b> Massif calcaire jurassique supérieur d'Agnis
<b>Superficie totale :</b>	330,5 km <sup>2</sup>

**GEOLOGIE**

L'entité des massifs de la Sainte-Baume, d'Agnis et de l'Aurélien possède une structure complexe. Elle est affectée par de nombreuses failles et chevauchements d'orientation globale nord-est/sud-ouest.

On peut ainsi distinguer plusieurs unités au sein de ces massifs :

- **unité autochtone :** il s'agit du soubassement des massifs, matérialisé par l'anticlinal de la Lare, le synclinal faillé du Plan d'Aups, les plateaux de Mazaugues ainsi que les massifs d'Agnis et de l'Aurélien. Le Mont Aurélien chevauche le bassin de l'Arc vers le nord. Le massif d'Agnis prolonge à l'est celui de la Sainte-Baume dont il est séparé par un anticlinal triasique observable notamment dans la vallée du Raby.
- **unité allochtone :** cette unité est constituée par le versant méridional de la Sainte-Baume, qui correspond au chevauchement par des terrains appartenant au bassin du Beausset, et débutant par des formations du Lias.
- **unité para-autochtone :** entre les deux unités précédentes s'intercale une unité intermédiaire: l'unité de la Haute-Chaîne. Il s'agit de séries renversées sur le Crétacé supérieur autochtone du Plan d'Aups.

Les formations constituant l'entité sont les suivantes, de la plus récente à la plus ancienne :

- **Crétacé supérieur :** il affleure surtout sur la Haute-Chaîne, et est constitué par les conglomérats à intercalations de grès et calcaires du Bégudien, par les argilites et les calcaires marneux du Valdo-Fuvélien, puis par les calcaires et grès à passées marneuses ou conglomératiques du Coniacien-Santonien (affleurant largement sur l'entité) et du Turonien. L'épaisseur de cette série peut atteindre 400 m.
- **Crétacé inférieur :** le Crétacé inférieur est représenté par le Valanginien (calcaires en gros bancs de 150 à 200 m d'épaisseur), par les calcaires marneux de l'Hauterivien, épais de 50 mètres, puis par le Barrémien à faciès Urgonien formé par 400 m de calcaires bioclastiques disposés en gros bancs. Les formations datées du Crétacé inférieur affleurent surtout sur la Haute-Chaîne. Des affleurements en bancs allongés de Bauxite sont également présents sur l'entité.
- **Jurassique :** les formations jurassiques sont très développées sur l'entité. Elles affleurent largement sur la partie nord de la Sainte-Baume, dans le massif d'Agnis (chevauchant les formations crétacées du plateau de Mazaugues) et sur le mont Aurélien. Elles sont constituées par des calcaires, des calcaires dolomitiques, des dolomies, des calcaires marneux. L'épaisseur de la série peut atteindre plusieurs centaines de mètres.

Le mur de l'entité est formé par les marnes du Keuper.

Les épais bancs calcaires et dolomitiques du Jurassique et du Barrémien constituent les principales formations aquifères de l'entité. Elles possèdent une morphologie karstique développée (Le Lias est moins épais et plus marneux mais peut néanmoins constituer un aquifère non négligeable). Ces karsts possèdent toutefois des niveaux peu perméables introduisant des discontinuités qui vont se traduire par un morcellement et un compartimentage des unités karstiques.

**HYDROGEOLOGIE**

Les formations karstiques de l'entité (Jurassique et Barrémien) sont le siège de circulations d'eau importantes et complexes en termes d'écoulement et de piézométrie. La perméabilité en grand est très variable, d'environ 10<sup>-5</sup> m/s à 10<sup>-8</sup> m/s. L'Agnis, la Sainte-Baume et le Mont Aurélien sont drainés à la faveur d'accidents tectoniques par de nombreuses sources. Les principales émergences ou massifs drainés sont les suivants :

**- Source de Saint-Pons :**

Il s'agit du principal exutoire de l'entité, sortant d'une galerie drainante longue d'une vingtaine de mètres. L'eau sort à la faveur d'une faille mettant en contact les calcaires urgoniens et les marnes de l'Aptien. Le fonctionnement hydrodynamique de son bassin versant est très complexe. Cette source semble drainer la partie occidentale de la Haute-Chaîne, au sein de laquelle les eaux souterraines s'écoulent globalement du nord-est vers le sud-ouest. Son débit moyen varie de 60 à 80 l/s.

**- Sources des Encanaux et des Naves :**

Ces sources drainent le massif de la Lare.

Les sources des Encanaux se situent à l'ouest de ce massif, et collecte les eaux circulant d'est en ouest. Deux systèmes ont été distingués : les Encanaux supérieurs, dont le débit moyen était de 90 l/s environ en 1985, et les Encanaux inférieurs, regroupant la source basse et les trop-pleins qui lui sont associés (débit moyen 32,5 l/s).

La source des Naves se situe près de Saint-Zacharie, elle draine la partie nord-est du massif de la Lare, les eaux s'écoulant dans ce secteur du nord-est vers le sud-ouest. Son débit moyen était de 64 l/s en 1985.

**- Contreforts nord de la Sainte-Baume, du Plan d'Aups à Tourves :**

Ils sont drainés par les sources suivantes : la Castelette et émergences en tête du vallon de l'Huveaune (le débit n'excède pas 10 l/s et tarit à l'étiage), la Foux de Nans, résurgence temporaire pouvant débiter jusqu'à 7 m<sup>3</sup>/s mais se tarissant rapidement, la source du Lauron, les Lecques et Lieutaud dans les gorges du Caramy (débit moyen d'environ 28,5 l/s en 1970), et la source de Saint-Julien à l'extrémité orientale.

**- Mont Aurélien et massif de Saint-Maximin :**

De petites émergences existent au flanc nord du Mont Aurélien, et sont issues de la bordure liasique. D'autres exutoires se trouvent dans les gorges de la Sambuc, en amont de Saint-Zacharie (source Saint-Lazare). Il est probable qu'une grande partie du massif soit drainée vers les importantes émergences d'Aguiké et des Gourts Bénits à Bras (au nord-est de l'entité, près du cours d'eau le Cauron).

De plus, les exploitations de bauxite entre Mazaugues et Saint-Julien exhaurent des débits importants.

Ainsi, les nombreuses sources présentes autour du massif de la Sainte-Baume contribuent à alimenter les villages à proximité (Gémenos, Saint-Zacharie, Nans-les-Pins...)

Par ailleurs, la Sainte-Baume participe également à l'alimentation de la source de Port-Miou.

La recharge de ces massifs se fait majoritairement par infiltration de l'eau de pluie. Les eaux souterraines sont fortement vulnérables aux éventuelles pollutions de surface, en raison de la rapidité des infiltrations et des écoulements.

Dans le secteur de Cuges-les-Pins, les aquifères karstiques sont discontinus et très compartimentés. Des essais ont permis d'estimer à environ 10<sup>-2</sup> m<sup>2</sup>/s la transmissivité de l'aquifère. L'eau se met en charge sous les calcaires argileux de l'Aptien. A noter qu'après une forte pluie, cet aquifère réagit très rapidement (6h après) alors qu'à la source de Saint-Pons le temps de réaction est d'environ une semaine.

La plaine de Cuges-les-Pins, poljé rempli de 150 à 250 m de sédiments quaternaires, marque une limite : au sud de celle-ci, il n'y a plus de réservoir karstique. Au nord, les systèmes sont perchés (niveau statique à environ +90 m NGF dans le secteur de Puyricard).

**- Sources du Caramy à Mazaugues et source des Lecques (PAC07C4) :**

Ces émergences, qui font pour certaines l'objet d'un suivi quantitatif (source de Mazaugues), draine le massif d'Agnis et donne naissance au Caramy, qui s'écoule vers le nord sur le plateau de Mazaugues.

**DESCRIPTION DE L'ENTITE HYDROGEOLOGIQUE**

- **Généralités** : le massif de la Sainte-Baume, d'Agnis et le mont Aurélien sont essentiellement constitués de formations calcaires et dolomitiques du Jurassique et du Crétacé Inférieur (Barrémien). Ces formations sont karstiques et sont le siège d'écoulements importants, alimentant de nombreuses sources souvent captées pour l'alimentation en eau potable des villes à proximité.
- **Type d'aquifère** : multicouches.
- **Limites** : considérée « étanche » avec l'entité triasique au nord-est, avec les formations détritiques oligocènes du bassin de Marseille (PAC05B), ligne d'affluence supposée vers les formations secondaires et tertiaires du bassin de l'Arc (PAC05A), vers les massifs calcaires jurassiques et crétacés des Calanques et du bassin du Beausset (PAC06J).
- **Etat** : libre.
- **Utilisation de la ressource** : essentiellement pour l'alimentation en eau potable.
- **Prélèvements connus (source : Agence de l'Eau RM&C 2007)** : 2,7 millions de m<sup>3</sup>/an, dont plus d'un million prélevé à la source de Saint-Pons.
- **Alimentation de la nappe** : précipitations, eaux de surface (cours d'eau).
- **Bilan hydrogéologique** : absence de données.
- **Vulnérabilité à la pollution** : forte.
- **Qualité « naturelle » des eaux** : eaux bicarbonatées calciques.
- **Principales problématiques** : rien à signaler.

**Entités aquifères identifiées au sein de l'entité de PAC07C :**

A l'exception du massif d'Agnis, la délimitation des impluviums de ces sources s'est avérée approximative devant le peu de données disponibles ou la faible connaissance des secteurs.

PAC07C1		Source de Saint-Pons	
Exutoires remarquables		Source de Saint-Pons (commune de Gémenos)	
Index source		Sce_13042_1	
Sources (débits en m <sup>3</sup> /s)		Q min = 0,01 Q moy = 0,07 Q max = 2,00	
Suivi		Oui	

PAC07C2		Source des Encanaux	
Exutoires remarquables		Source des Encanaux (commune d'Auriol)	
Index source		Sce_13007_1	
Sources (débits en m <sup>3</sup> /s)		Q moy = 0,12 Q max = 3,30	
Suivi		Non	

PAC07C3		Source des Nayes	
Exutoires remarquables		Source des Nayes (commune de Saint-Zacharie)	
Index source		Sce_83120_1	
Sources (débits en m <sup>3</sup> /s)		Q moy = 0,06	
Suivi		Non	

PAC07C4		Sources du massif d'Agnis	
Exutoires remarquables		Source du Caramy inférieur (commune de Mazaugues)	Source des Lecques (commune de Tourves)
Index source		Sce_83076_1	Sce_83140_2
Sources (débits en m <sup>3</sup> /s)		Q min = 0,004 Q moy = 0,052 Q max = 1,950	Q moy = 25
Suivi		oui (quantité)	Non

**BIBLIOGRAPHIE PRINCIPALE**

- **BLANC J.-J.**, 1997 – Morphogenèse, évolution géodynamique des surfaces karstifiées, "reliques" du Tertiaire: l'exemple de Mourre d'Agnis (Var, France). Actes des Journées 1997 de l'AFK – Colloque « Géomorphologie quantitative et paléogéomorphologie dans les karsts du domaine méditerranéen » – La Sainte-Baume, France - octobre 1997
- **CHOQUET M.**, 1970 – Etude hydrogéologique de la plaine de Signes. Etude réalisée par la Société du Canal de Provence et d'Aménagement de la région provençale.
- **COULIER C.**, 1985 – Hydrogéologie karstique de la Sainte-Baume occidentale. Thèse. Université de Provence Aix-Marseille.
- **FENARD P.**, 2008 – Etude de la protection de la ressource en eau des anciennes mines de la commune de Mazaugues à titre patrimonial. Rapport de synthèse. Rapport HYDROFIS.
- **MARTIN P.**, 1991 – Hydromorphologie des géosystèmes karstiques des versants nord et ouest de la Sainte-Baume. Etude hydrologique, hydrochimique et de vulnérabilité à la pollution. Thèse. Université d'Aix-Marseille.
- **RAMPNOUX N.**, 2000 – Synthèse des aquifères patrimoniaux karstiques - Bassin RMC - Région PACA. Rapport ANTEA, BRGM & BURGEAP.

**CARTES GEOLOGIQUES CONCERNEES :**

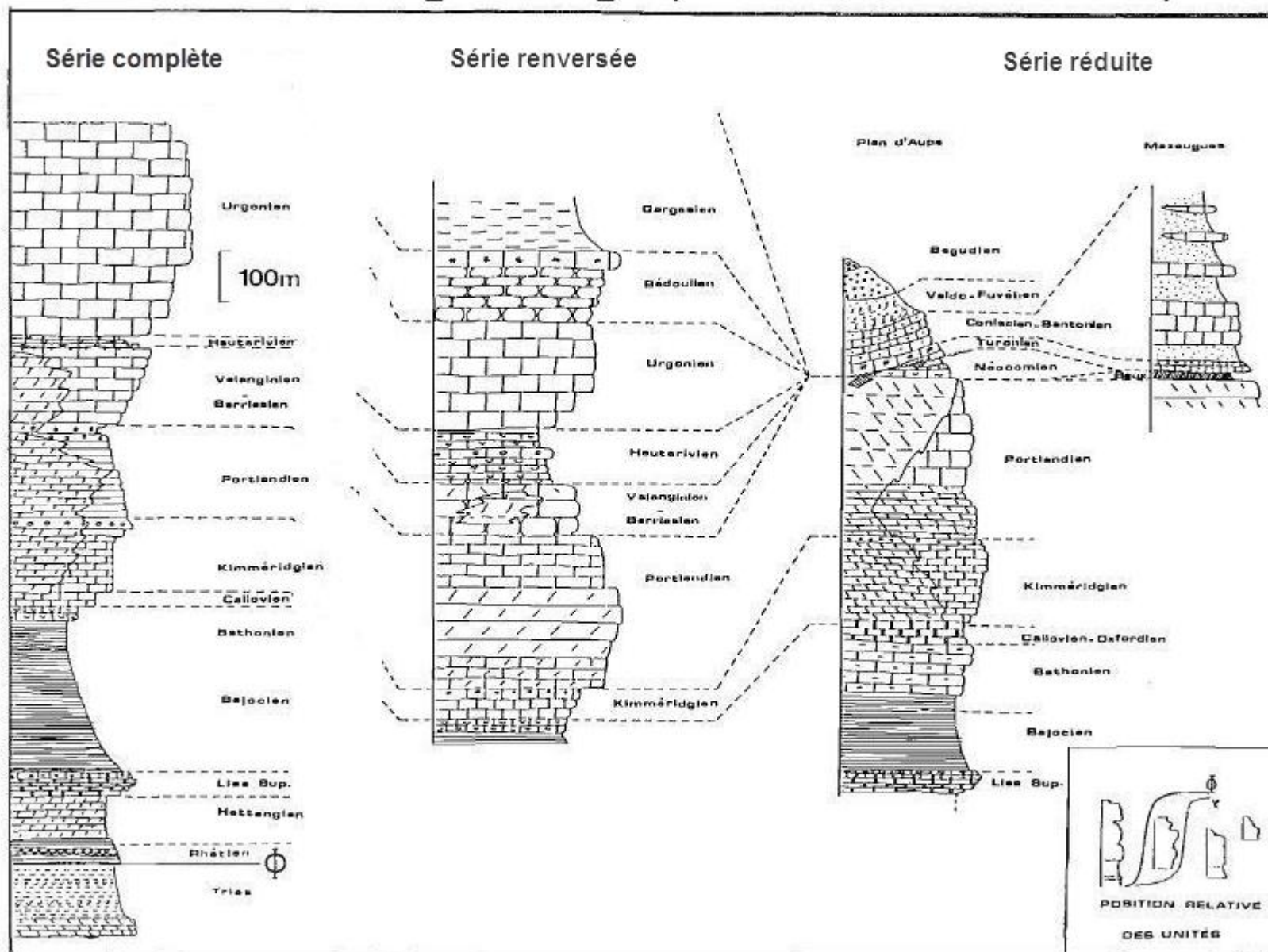
- 1/50 000 – Aix-en-Provence – N°1021
- 1/50 000 – Brignoles – N°1022
- 1/50 000 – Aubagne – N°1044
- 1/50 000 – Cuers – N°1045

**CARTES HYDROGEOLOGIQUES CONCERNEES :**

- 1/200 000 – Carte hydrogéologique du département des Bouches-du-Rhône – Ref. BRGM : 72SGN394PRC.
- 1/200 000 – Carte hydrogéologique du Var

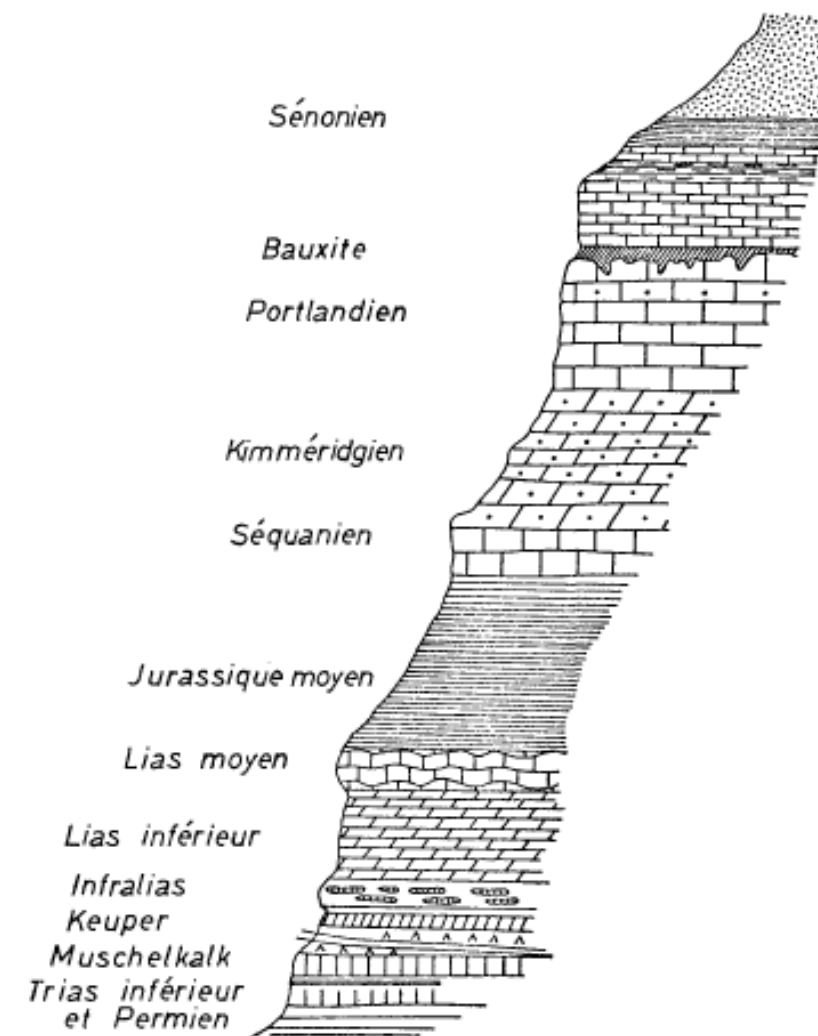
## LOGS REPRESENTATIF DE L'ENTITE PAC07C

### Secteur du Joug de l'Aigle (massif de la Sainte-Baume)



d'après Coulier, 1985

### Massif d'Agnis



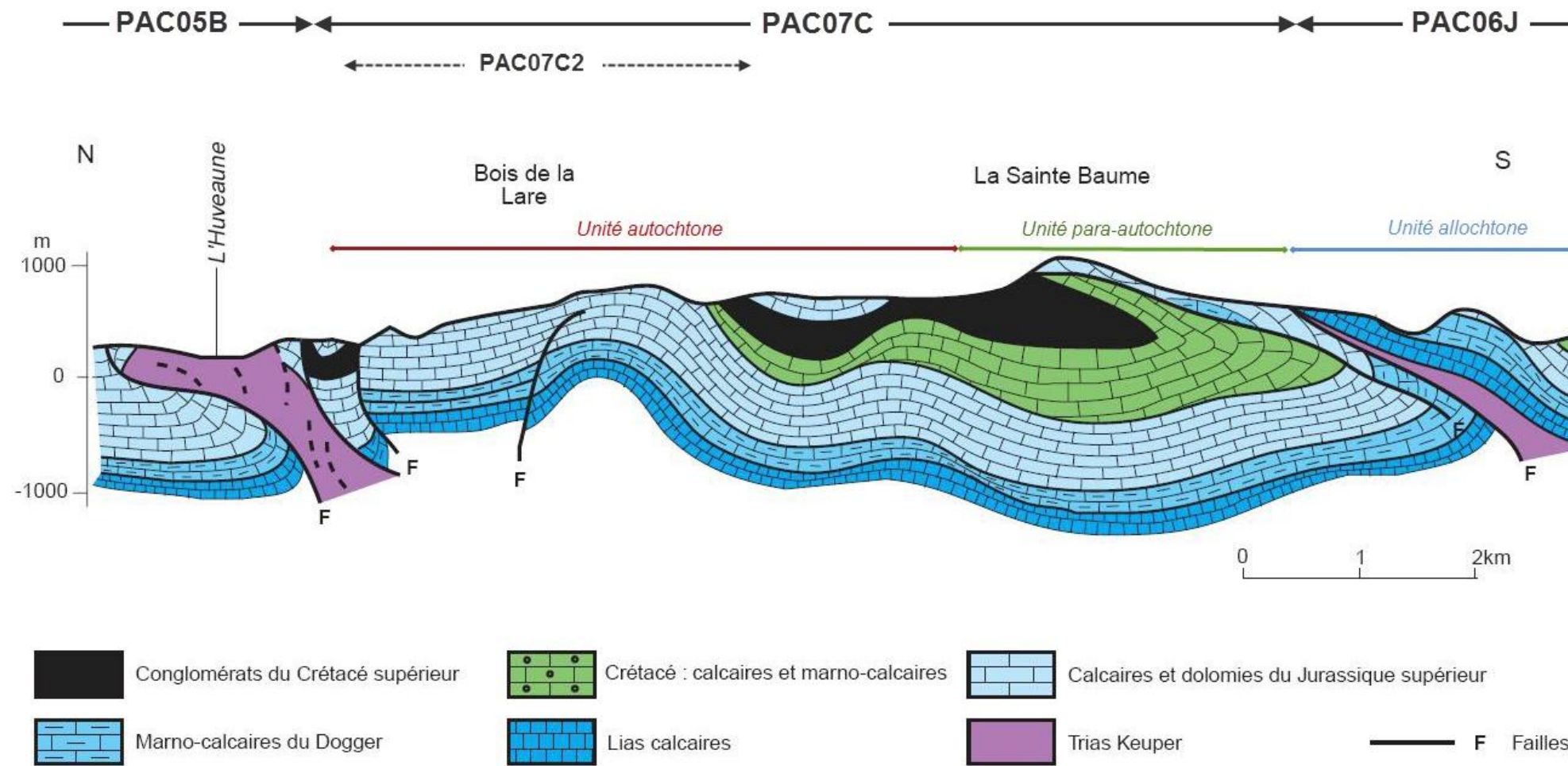
in Durozoy, 1971

d'après S.C.P.

ECH: 1 10000 environ

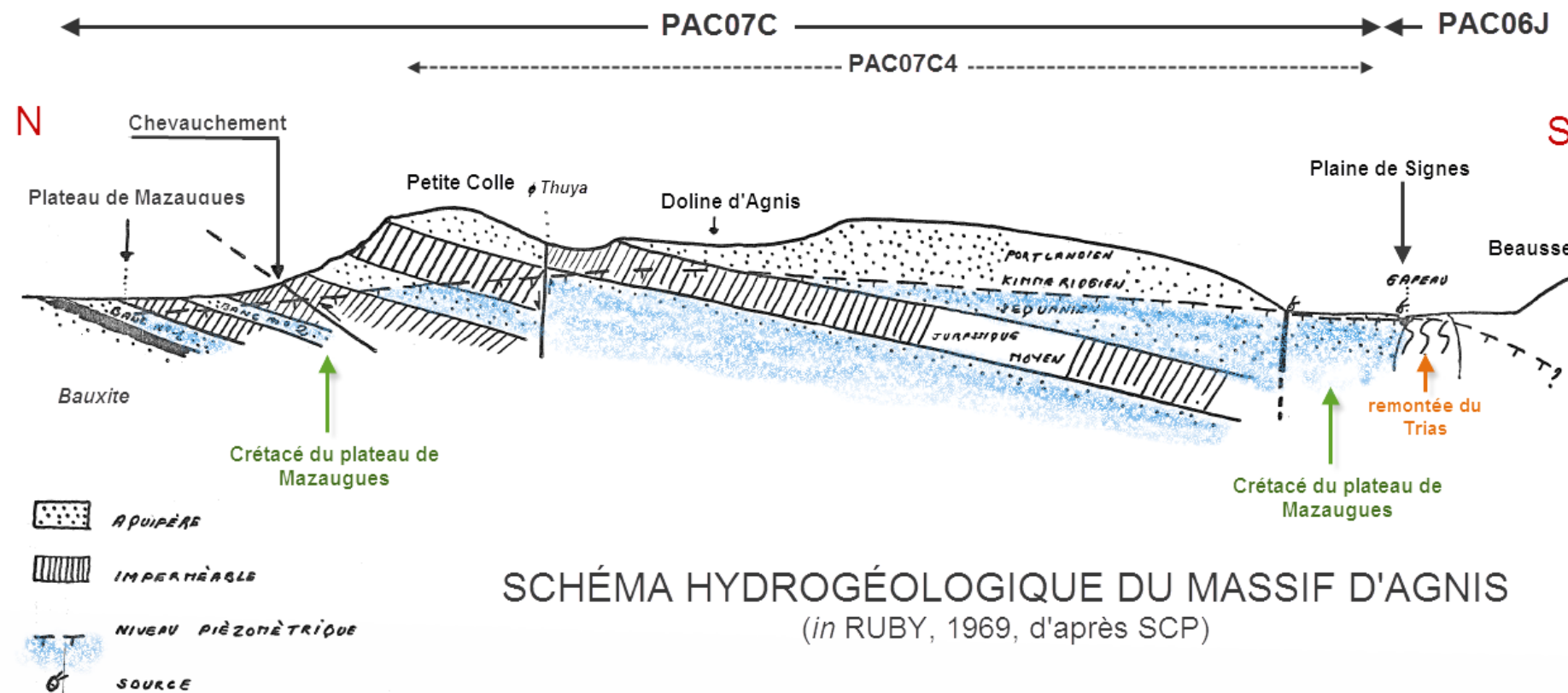
### COUPES GEOLOGIQUES DE L'ENTITE PAC07C

CPE\_27 :



d'après M. Bathiard

CPE\_36 :



### SCHÉMA HYDROGÉOLOGIQUE DU MASSIF D'AGNIS

(in RUBY, 1969, d'après SCP)