

Le synclinal de Saint-Antonin (arc de Castellane, chaînes subalpines méridionales) Un exemple de bassin soumis à une déformation compressive permanente depuis l'Eocène supérieur

par Robert CAMPREDON et Gérard GIANNERINI*

RÉSUMÉ. — L'analyse sédimentaire et structurale du bassin tertiaire de Saint-Antonin montre qu'il a été soumis depuis la fin de l'Eocène Supérieur jusqu'à l'Oligocène à une déformation compressive synsédimentaire à l'origine de plis et écaillages orientés en moyenne à N 140°. Ces structures ont été exagérées et réorientées par les déformations mio-pliocènes. La comparaison de l'évolution sédimentaire et structurale des bassins de Saint-Antonin et Barrême nous conduit à envisager un déplacement relatif de 25 km de ces deux bassins selon la zone décrochante sénestre de Barrot Castellane.

SUMMARY. — The structural and sedimentary analysis of the tertiary basin of Saint-Antonin in the French subalpin chain reveals a synsedimentary compressive deformation in the late eocene and oligocene stage. The folds and chips related to these deformations were accentuated during the mio-pliocene compression. The comparison between the two basins of Saint-Antonin and Barrême reveals that the both basins are now distant of about 25 km along the senestral strike slip of Barrot Castellane.

INTRODUCTION

Le synclinal tertiaire de Saint-Antonin dans les chaînes subalpines méridionales doit son originalité au développement de formations détritiques au sein desquelles s'est mis en place un volcanisme calco-alcalin. Parmi les nombreuses études réalisées sur ce secteur, celle de J. BODELLE (1971) a conduit en particulier à l'établissement d'une succession lithostratigraphique alors que récemment, M. LE GUERN (1979) analysait ce volcanisme calco-alcalin et sa position par rapport au volcanisme ligure. Dans l'essai

de synthèse sur l'âge et les modalités de plissement des chaînes subalpines (B. BEAUDOIN *et al.*, 1977), nous avons rattaché le synclinal de Saint-Antonin au domaine soumis, à l'Eocène supérieur-Oligocène, à une compression s'opposant ainsi au domaine méridional, avant-pays des chaînes subalpines, qui à la même époque évolue en distension (G. GIANNERINI *et al.*, 1978). Les observations que nous avons réalisées récemment dans le secteur du synclinal de Saint-Antonin nous permettent de mettre en évidence les différentes étapes et les effets de cette déformation compressive au cours du Tertiaire dans cette partie des Alpes méridionales.

* Laboratoire de Géologie-Géochimie de l'Université de Nice et ERA 888.

RAPPEL STRATIGRAPHIQUE

La succession lithologique proposée par J. BODELLE en 1971 comporte deux grands ensembles : une série carbonatée et une série détritique (fig. 1).

La **série carbonatée** débute par des calcaires bi-détritiques reposant en discordance nette, dans la partie nord du synclinal, sur le substratum crétacé. Parfois s'interposent des horizons conglomératiques à *Microcodium*, témoins d'une surface d'érosion anté-nummulitique. Aux calcaires fait suite un puissant complexe à dominante marneuse (calcaires argilo-sableux et marnes), les passages entre ces différents termes se réalisant de façon progressive; cette série montre donc une évolution continue depuis un milieu continental à un milieu de mer ouverte.

La **série détritique** a été divisée par J. BODELLE en trois formations superposées :

La *première formation détritique* est constituée par des sables mal consolidés, à joints argileux, admettant plusieurs horizons conglomératiques à éléments de roches endogènes et métamorphiques (M. BOUCARUT, J. BODELLE, 1969), et de roches sédimentaires connues dans cette partie des chaînes subalpines : galets de Tithonique, de Crétacé et de Nummulitique calcaire.

La *deuxième formation, sablo-conglomératique*, se distingue de la précédente par l'apparition de galets d'andésite et de minéraux ferro-magnésiens issus de ces produits volcaniques. Le cortège des conglomérats montre également une plus grande variété de roches endogènes et toujours des galets de roches sédimentaires d'origine plus ou moins proche (calcaires nummulitiques en particulier). Cette formation est, par endroits, couronnée par une brèche andésitique.

La *troisième formation détritique* est composée de conglomérats alternant avec des sables grossiers, des sables argileux et des argiles sableuses. Les éléments caractéristiques des conglomérats sont de gros galets d'andésite mais on y observe également des roches endogènes, métamorphiques et sédimentaires (dont des calcaires nummulitiques) et des grès identiques à ceux des formations sous-jacentes.

Cette formation diffère des précédentes par le caractère continental de son environnement sédimentaire. Ce caractère est attesté par la marmorisation et

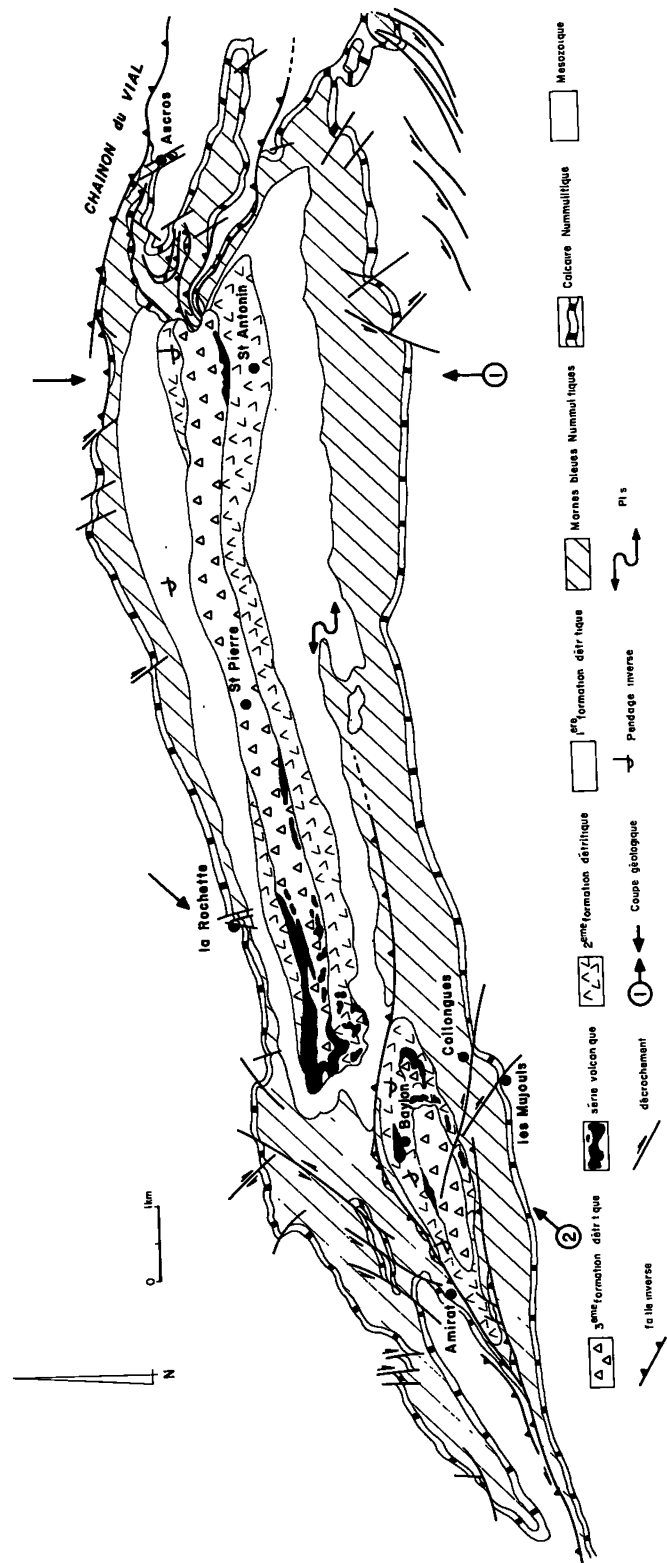


FIG. 1. - Carte géologique du synclinal de Saint-Antonin.

la rubéfaction des argiles que l'on observe au sommet de séquences fluviales typiques à chenaux cannelés profonds. Ces chenaux indiquent une alimentation de l'Est vers l'Ouest, alors que dans les formations sous-jacentes, les drainages s'effectuaient du Sud-Est vers le Nord-Ouest.

De plus, à la base de la troisième formation détritique, on observe localement un *encroûtement calcaire* de type pédogénique à la partie supérieure d'un horizon conglomératique (rive gauche du ruisseau de la Penne, feuille Roquesteron 2 à 1/20 000; $x = 970,5$; $y = 190,2$). L'encroûtement se réalise selon la stratification ou à plat sur les galets qui montrent des fissures liées à la pédogenèse. En lame mince, les filaments associés à des colonies lamellaires de *Microcodium* se développent au sein d'un calcaire grumeleux à grains de quartz épars.

Ainsi la troisième formation détritique se distingue des deux précédentes non seulement par la nature des éléments conglomératiques qu'elle renferme mais aussi par son environnement sédimentaire continental. Elle constitue le terme ultime de la série paléogène dans le synclinal de Saint-Antonin. De nombreux indices paléontologiques permettent de lui attribuer un âge oligocène inférieur (J. BODELLE, 1971).

RELATIONS MUTUELLES DES DIFFÉRENTES FORMATIONS MISE EN ÉVIDENCE DE DÉFORMATIONS SYNSEDIMENTAIRES

L'analyse des rapports géométriques entre les différentes formations permet de mettre en évidence l'existence, dans le bassin de Saint-Antonin, de déformations synchrones de leur dépôt.

Deux coupes, l'une à la partie orientale, l'autre à l'extrémité occidentale du synclinal de Saint-Antonin, permettent d'analyser les relations entre les formations tertiaires. Ces coupes illustrent également la complexité structurale du bassin de sédimentation. Le « synclinal de Saint-Antonin » est en fait constitué par deux zones anticlinales séparant trois bassins, l'ensemble se disposant en échelon depuis le bord NE jusqu'à l'extrémité SW. Ces structures actuellement écaillées ne résultent pas uniquement des déformations tectoniques (qui débutent au Miocène) mais nos observations structurales et sédimentaires montrent une relation étroite entre la formation de ces plis et la sédimentation nummulitique.

La première coupe (fig. 2.1) montre, au Nord du village de Saint-Antonin, une première zone anticlinale formée d'une série de trois écaillés séparant deux bassins synclinaux. Le flanc nord, renversé, du bassin septentrional montre une série épaisse et continue, alors qu'au flanc sud, au voisinage de la zone écaillée, toutes les formations se biseautent. Sur la zone haute qui représente la zone écaillée, la troisième formation détritique repose directement sur les calcaires nummulitiques, voire le Crétacé supérieur, et scelle donc les écaillés de cette zone anticlinale.

Au Sud, le bassin de Saint-Antonin montre sur son flanc nord l'érosion des marnes bleues et le biseautage des deux premières formations détritiques.

La deuxième coupe (fig. 2.2), réalisée plus à l'Ouest (secteur de Collongues), révèle un dispositif analogue. L'atténuation de la zone anticlinale rend coalescents les deux bassins séparés à Saint-Antonin. Cependant l'influence de cette zone haute se manifeste encore par l'érosion des marnes bleues et surtout par le biseautage des formations détritiques. Un contact anormal, souligné par des copeaux de calcaires nummulitiques, traduit une deuxième zone anticlinale bordée au Sud par le synclinal renversé des Baylons. Ce bassin en échelon n'était pas individualisé dans la partie orientale du « Synclinal de Saint-Antonin ».

Cette zone haute paraît être plus précoce puisque la première formation détritique n'affleure pas le bassin des Baylons. La deuxième formation détritique vient directement en contact avec les marnes bleues qu'elle ravine; elle est surmontée en discordance par les formations volcaniques, qui a leur tour supportent, également en discordance, la troisième formation détritique continentale (fig. 3).

Ces observations montrent que, dès la fin du dépôt des marnes priaboniennes, le bassin de Saint-Antonin a été soumis à une compression synsédimentaire induisant la formation de petits bassins séparés par des zones anticlinales en échelon. Cette déformation se poursuit au cours du dépôt des première et deuxième formations détritiques et des séries volcaniques associées. Elle s'achève par la mise hors d'eau du bassin qui correspond à la phase de sédimentation continentale de la troisième formation détritique qui scelle les plis et les écaillages synsédimentaires.

La structure actuelle du « Synclinal de Saint-Antonin » est liée aux effets de la tectonique miocène : la terminaison occidentale est infléchie vers le Sud dessinant un crochon déterminé par la zone décrochante senestre de Barrot-Castellane. La partie orientale, en

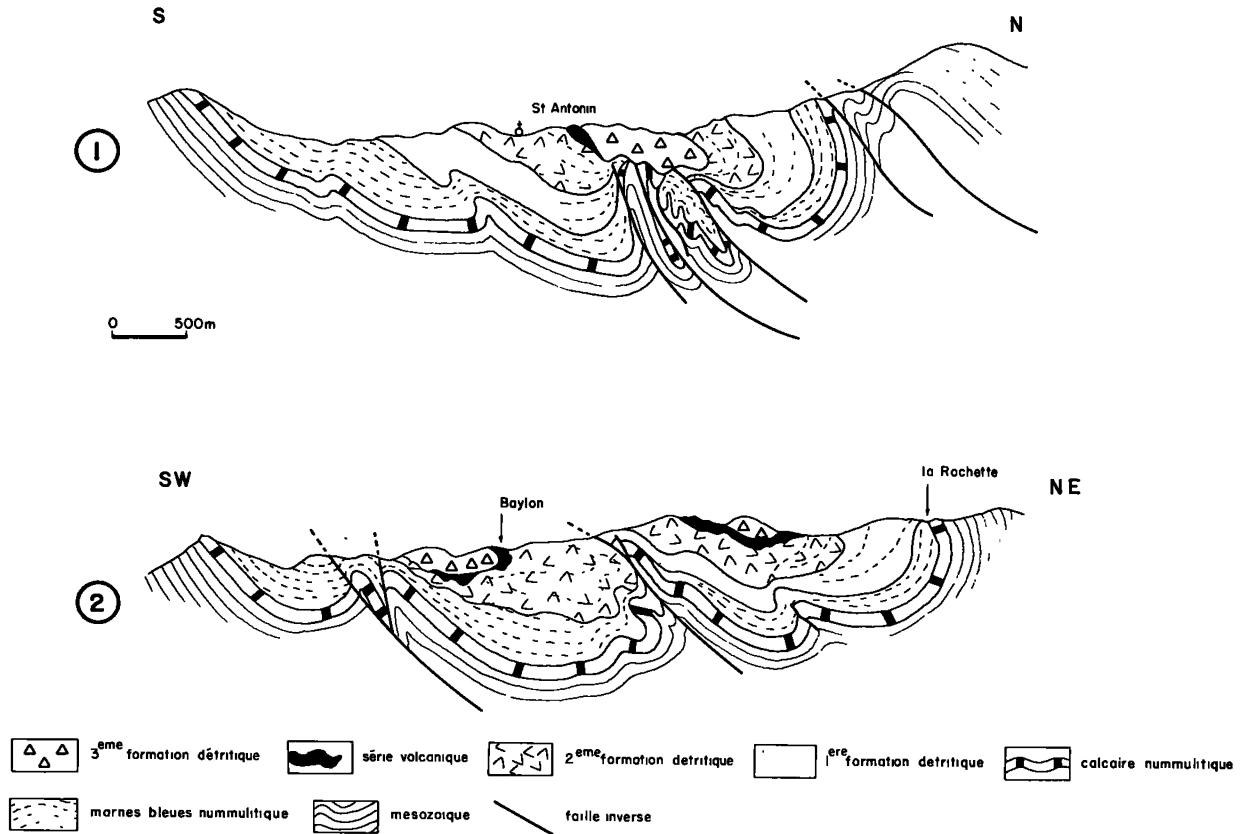


FIG 2. - Coupes géologiques à travers le synclinal de Saint-Antonin.

revanche, se développe selon la direction N 140°E qui est celle du chaînon du Vial, qui est celle également des structures oligocènes des arcs de Nice et de Castellane (synclinaux de Barrême, Taulanne, plis du Cap Martin, Mont Aget). Nos observations nous conduisent à envisager que les plis synsédimentaires d'âge éocène supérieur-oligocène avaient une direction proche de N 140.

CONCLUSIONS

L'analyse sédimentaire et structurale des formations paléogènes du synclinorium de Saint-Antonin montre que ce bassin, comme ceux des arcs de Nice

et de Castellane, a été soumis depuis la fin de l'Eocène supérieur jusqu'à l'Oligocène à une déformation compressive synsédimentaire.

L'évolution structurale de cette partie des chaînes subalpines est liée à une tectonique polyphasée :

- La première déformation engendre les structures anté-nummulitique sur lesquelles viennent reposer en discordance les séries tertiaires (phase finicrétacé).

- La deuxième déformation est une déformation synsédimentaire compressive continue d'âge éocène supérieur-oligocène, les déformations s'accompagnent de plis et écaillages. Le volcanisme de Saint-Antonin se met en place au cours de cet épisode sans changement notable de la structuration du bassin. Il faut envisager la mise en place de ces séries volcaniques dans un ensemble d'ouvertures en échelon compatibles avec la direction de la contrainte principale

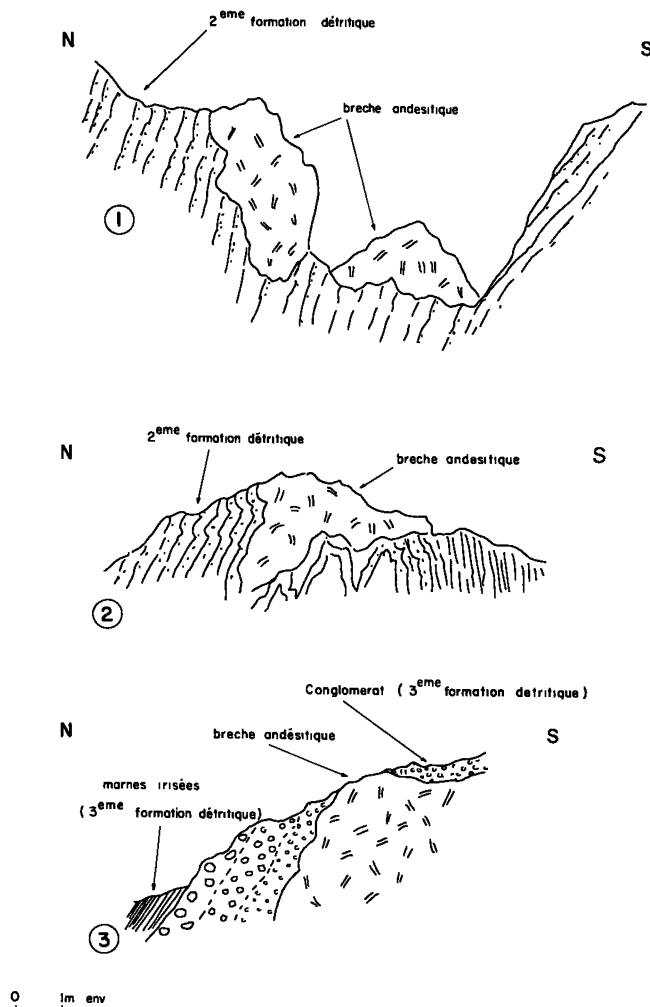


FIG. 3. - Discordances dans le synclinal de Saint-Antonin.
1-2. Discordance de la série volcanique sur la deuxième formation détritique.
3. Discordance de la 3^e formation détritique sur la série volcanique.

maximale liée à la déformation oligocène. Cette déformation est scellée par le dépôt des séries continentales de la troisième formation détritique rapportée à l'Oligocène inférieur.

Au cours du Miocène, une troisième déformation compressive exagère les plis et les écaillages réalisés antérieurement et les réoriente selon une direction Est-Ouest (B. BEAUDOIN *et al.*, 1977, G. GIANNERINI *et al.*, 1977). C'est au cours de cette phase que prennent naissance les chevauchements, écaillages et le jeu de décrochements conjugués dextre-senestre.

La comparaison de l'évolution de la sédimentation et la chronologie des déformations dans les bassins de

Saint-Antonin et de Barrême (P.C. DE GRACIANSKY, 1972) révèle une remarquable identité. Ceci nous conduit à envisager que ces bassins, actuellement séparés par la zone décrochante de Barrot-Castellane, occupaient la même position en bordure des mers paléogènes. Les déformations postérieures nous conduisent à envisager un déplacement horizontal de 25 km environ selon cette zone de décrochement senestre.

Remerciements. - Nous tenons à remercier MM. P. GIGOT et M. LANTEAUME pour leurs critiques constructives.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- BEAUDOIN B. *et al.* (1977). – Age de modalités de plissement des chaînes subalpines méridionales, *5^e réunion annuelle des Sciences de la Terre*, p. 49.
- BODELLE J. (1971). – Les formations nummulitiques de l'Arc de Castellane. *Thèse Doctorat d'Etat*, Nice Ao 5183.
- BOUCARUT M., BODELLE J. (1969). – Les conglomérats du synclinal de Saint-Antonin (Alpes-Maritimes). Étude pétrographique des galets des roches métamorphiques et éruptives. Conséquences paléogéographiques. *Bull. B.R.G.M.*, 2^e sér. I, n^o 3, p. 57-75.
- GIANNERINI G., GIGOT P., CAMPREDON R. (1977). – Le tertiaire de la Roque Esclapon (front sud de l'arc de Castellane). *Bull. B.R.G.M.*, 2^e sér., I, n^o 3, p. 179-188.
- GRACIANSKY DE P.C. (1972). – Le bassin tertiaire de Barrême (Alpes-de-Haute-Provence). Relations entre déformations et sédimentation; chronologie des plissements. *C. R. Acad. Sc. Paris*, t. 275, sér. D, p. 2825-2828.
- LE GUERN M. (1979). – Le volcanisme andésitique tertiaire du synclinal de Saint-Antonin; positions dans le contexte volcanique du Sud de la France. *Thèse Spécialité*, Nice.