

Tectonique et sédimentation tertiaire sur la marge orientale du bassin de Barrême (Alpes de Haute-Provence)

par Jean-Louis PAIRIS

RÉSUMÉ. — Des variations de faciès importantes sont signalées et décrites dans les molasses rouge et grise de la bordure orientale du synclinal de Barrême, et notamment la présence dans ces niveaux de brèches appuyées contre un paléorelief d'origine tectonique, subissant lui-même une tectonique active au cours de cette sédimentation.

ABSTRACT. — Important facies variations are noted and described in the « Molasse rouge » and in the « Molasse grise » about the eastern margin of the Barrême syncline (Southern Alps of France); in this breccias appear a paleorelief erected by old tectonics; this paleorelief exhibits besides synsedimentary movements.

Après les travaux de DE LAPPARENT [8] et de J. GOGUEL [6] qui suivirent les études de BOUSSAC [2], la série tertiaire du synclinal de Barrême était déjà bien connue; récemment, de nouvelles précisions étaient apportées par J.-C. CHAUVÉAU et M. LEMOINE [3] sur ces sédiments: dans une étude précise ces auteurs établissent une stratigraphie détaillée des couches, en s'attachant à décrire dans ces faciès si nombreux et si variables, les séries types du synclinal; cependant, si les séries de référence sont reconnaissables sur de grandes surfaces dans la structure, elles deviennent insuffisantes lorsqu'on s'approche de l'ancienne bordure du domaine de sédimentation: au voisinage du substratum crétacé qui formait le rivage — et sur lequel les couches sont transgressives — les variations deviennent telles qu'à chaque secteur correspond pratiquement une série propre, le plus souvent extrêmement loca-

lisée; ces variations sont particulièrement évidentes sur la marge orientale du bassin, à proximité des affleurements de Crétacé supérieur.

Nous nous sommes attaché à démêler ces variations qui nous ont paru intéressantes à la fois sous l'angle de la simple analyse de la sédimentation dans une zone de bordure, et des rapports qu'elles peuvent présenter avec les mouvements tectoniques ayant affecté le secteur: en effet, ces variations nous semblent résulter, à la fois, de la plus ou moins grande proximité d'un rivage et de mouvements tectoniques synsédimentaires¹.

Nous traiterons ici d'un secteur réduit mais complexe qui se place en rive droite de l'Asse de Moriez, entre Bouquet-Bas, le sommet de Dar-

¹ Phénomène déjà signalé, au demeurant, dans ce bassin de Barrême par J.-C. CHAUVÉAU et M. LEMOINE [3].

dayonne et la vallée de l'Asse de Clumanc, en portant tout particulièrement l'étude sur la marge du synclinal d'Arbitelle. Là en effet les variations de faciès sont brutales, extrêmement tranchées et dues :

- à la proximité immédiate des falaises séno-niennes constituant, par leur cuesta à regard ouest qui domine la combe monoclinale apto-albienne (dans laquelle le Tertiaire est transgressif), la bordure du bassin ;
- au jeu très précoce d'une part, et d'autre part saccadé, d'une fracture approximativement N 120° E mise en évidence par nos levés cartographiques détaillés². Cette faille débute dans la zone triasique de Bouquet-Bas, et, par les ruines de la Forêt Basse, se dirige vers la vallée de l'Asse de Clumanc qu'elle traverse

entre la Haute et la Basse Palud. Cet accident (*faille de la Forêt Basse*) n'est autre que la faille qui passe immédiatement au Sud de Saint-Jacques (où elle est alors très visible dans le Néocomien). Cette fracture a joué en *décrochement*, sectionnant totalement la structure, dont les deux flancs d'un même compartiment sont déplacés dans le même sens (le compartiment septentrional se déplace vers le Nord) en un *mouvement senestre* (fig. 1).

La série stratigraphique du Tertiaire que l'on rencontre dans ce secteur présente les termes classiques [3] reposant sur le Crétacé supérieur :

² Je remercie ici tout particulièrement M. M. GIDON qui a bien voulu suivre de très près le travail cartographique, et dont les conseils sur le terrain m'ont été infiniment précieux.

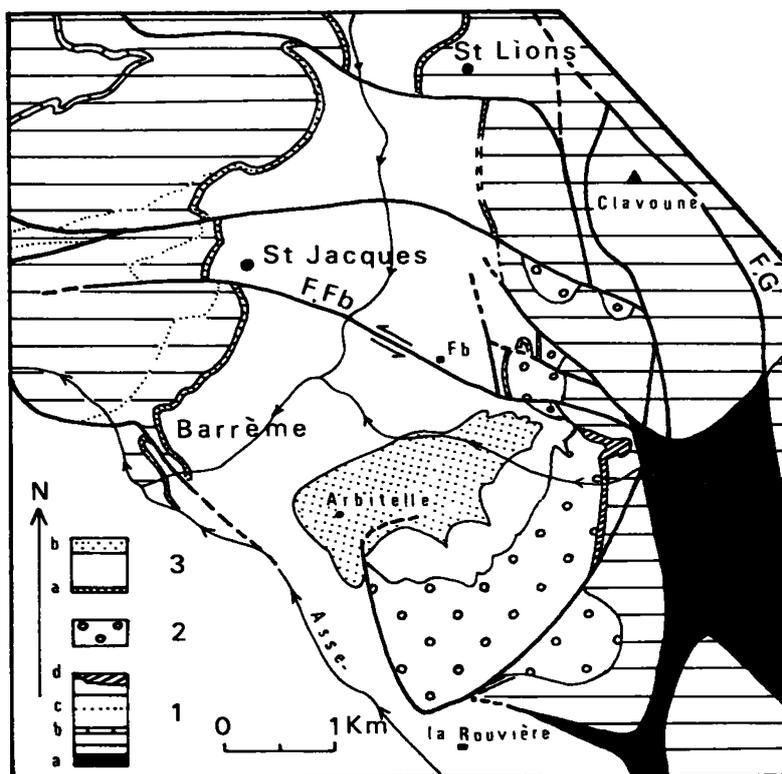


Fig. 1. — Disposition schématique des assises entre l'Asse de Blioux et la faille de Gévaudan.

1, Mésozoïque (a, Trias ; b, Tithonique ; c, Toit du Barrémien ; d, Brèches anté-Argens) ; 2, Formation d'Argens ; 3, Tertiaire (a, Calcarénites nummulitiques ; b, Molasse verte) ; FG, Faille de Gévaudan ; FFb, Faille de la Forêt Basse.

- la puissante assise conglomératique des poudingues du Bois de Lieye (formation d'Argens) ;
- les calcarénites priaboniennes surmontées des « Marnes bleues » au-dessus desquelles viennent des grès ; ces derniers semblent surmontés à leur tour par un nouvel épisode marneux ;
- la « Molasse rouge » avec ses bancs lacustres et conglomératiques ; les assises franchement rouges sont surmontées par des marnes roses, blanchâtres, saumon, à intercalaires calcaires et détritiques, et de marnes violines que nous engloberons ici dans cette même formation ;
- la « Molasse grise », constituée de marnes grises et verdâtres intercalées de bancs de calcaires lacustres et de grès à ciment calcaire ; la partie inférieure de l'assise a livré [4] une faune saumâtre encore stampienne (*Nystia duchasteli*, *Hydrobia dubuissoni*, *Potamides rhodanicus*) ; la partie supérieure, qui renferme une faune fluvio-terrestre à *Helix ramondi*, *Unio jordanorum* et *Limnea sp.*, serait, d'après les auteurs, d'âge aquitainien ;
- la « Molasse verte », constituée à la base de grès verdâtres et de sables à stratifications obliques souvent particulièrement nettes, intercalés de marnes sableuses grises et verdâtres ; sa partie haute est formée de grès qui prennent des patines brun-rouge en même temps que les marnes intercalaires deviennent souvent rougeâtres ; cette formation occupe le cœur du synclinal d'Arbitelle.

Cette série type rappelée, nous allons voir maintenant en quoi les sédiments de la bordure orientale du bassin en diffèrent au droit de Barrême ; nous commencerons cette étude à partir du contact du Crétacé supérieur pour traiter de termes de plus en plus récents.

1. Le contact avec le Crétacé supérieur.

Le Crétacé supérieur ferme par sa masse et la hauteur de sa cuesta le bassin de Barrême à l'Est. A la traversée de l'Asse de Moriez, immédiatement en aval de Bouquet-Bas, il est vertical. Il se termine par des couches à *Microcodium* [1] sur lesquelles viennent des brèches de démantèlement (fig. 1 et 2) à éléments de Crétacé supérieur, réparties en grandes nappes mal stratifiées (50 m de puissance environ), et qui, au bord de la route, sont en accordance avec leur substratum ; cette

disposition cependant n'est qu'accidentelle : en effet, dès qu'on s'éloigne de la vallée pour monter le long de leur contact dans la colline de rive droite, on voit ce dernier s'incurver brusquement et devenir fortement discordant (angle de discordance voisin de 90°) ; il se poursuit alors avec cette caractéristique dans le ravin de Reichard qu'il traverse pour atteindre, en rive gauche, la cote 856. Ce niveau, notons-le immédiatement, traverse l'Asse et pénètre vers le Sud dans le Bois de Lieye ; on le retrouve sur le flanc méridional de cette colline au Nord de la Rouvière (fig. 1).

Ces brèches marquent le remplissage d'une dépression paléotopographique installée dans les couches du Crétacé supérieur ; actuellement, elles sont fortement plissées et dessinent un synclinal couché vers le SW dans lequel elles sont fermées (vallon de Reichard) ; on les retrouve plus à l'Ouest affleurant en un mince liséré formant la falaise supportant le point 982. Le Crétacé supérieur constitue quant à lui ce sommet et, renversé vers le NE, marque aussi le retour du flanc synclinal.

2. La formation d'Argens.

Elle débute par des marnes rouges intercalées de bancs gréseux et conglomératiques (niveau de 5 m d'épaisseur environ), au bord de la route de Moriez ; sur ces niveaux reposent les conglomérats qui constituent la puissante assise déritique dont parlent les auteurs (500 m environ) ; il s'agit de poudingues torrentiels en passées épaisses intercalées de marnes calcarénito-sableuses verdâtres ou jaunâtres et quelquefois rouges.

Ces poudingues marquent le mouvement synclinal déjà noté au niveau des brèches de démantèlement du Crétacé supérieur, mais par une simple inflexion de leur contour cartographique. Ceci nous conduit à admettre une discordance importante de ces poudingues sur les brèches : il n'est pas exclu que cette discordance témoigne de mouvements tectoniques antérieurs au dépôt de la formation d'Argens et impliquant les brèches, qu'il s'agisse là d'un véritable plissement ou d'un simple jeu de faille.

3. Le Priabonien.

La série du Nummulitique marin est bien représentée au Nord de la crête culminant à la cote

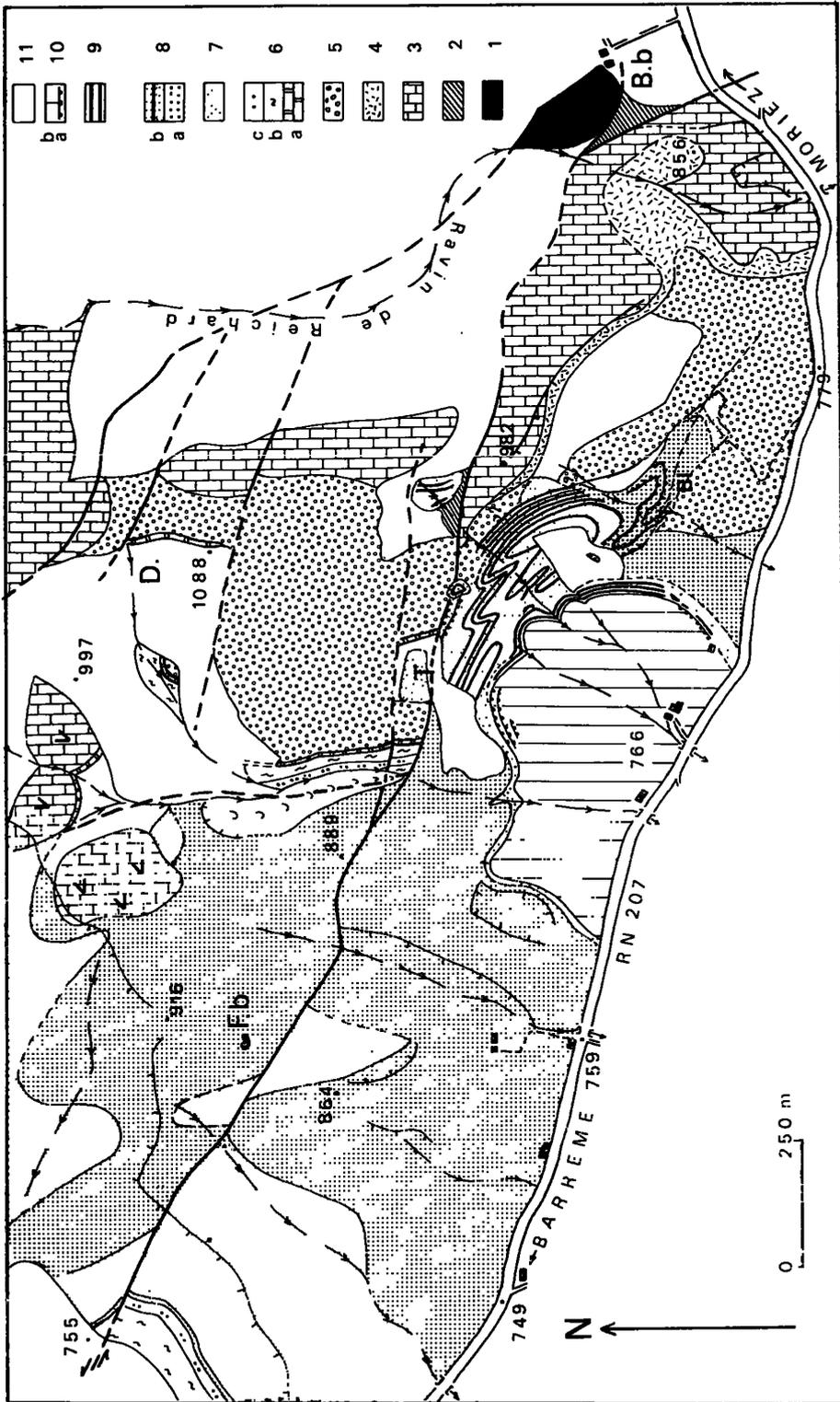


Fig. 2. — Répartition des affleurements dans le secteur étudié.

1, Trias ; 2, Marnes apto-albiennes ; 3, Crétacé supérieur calcaire ; 4, Brèches anté-Argens ; 5, Formation d'Argens ; 6, Nummulitique marin (a, Calcarénites basales ; b, Marnes ; c, Grès) ; 7, Molasse rouge ; 8, Molasse grise (a, Sans conglomérats ; b, Avec conglomérats) ; 9, Brèches subordonnées à la Molasse verte ; 10, Molasse verte (a, Avec conglomérats ; b, Sans conglomérats) ; 11, Quaternaire.

VV, Paquet glissé ; B.b., Bouquet-Bas ; B.l., Les Blachettes ; D, Dardayonne ; Fb, La Forêt Basse ; T, Les Traverses.

982, dans le secteur de Dardavonne ; les calcaires sableuses basales à Nummulites reposent sur des galets perforés par des lithophages et sont en accordance grossière sur les poudingues d'Argens.

Cette assise mince (1 m environ et moins) est surmontée par les « Marnes bleues » tertiaires (60 m d'épaisseur environ) au-dessus desquelles se place une barre d'une dizaine de mètres d'épaisseur de grès jaunâtres qui présentent le faciès « Grès de Senz³ » et sur lesquels semble se placer une nouvelle assise marneuse.

Ces couches sont renversées vers l'Est, et une fracture subméridienne doit les séparer de la Molasse grise de Serre Chapelle (point coté 889) contre laquelle elles butent perpendiculairement.

Le Nummulitique marin est complet au N de la fracture de la Forêt Basse dans le secteur qui nous intéresse ; par contre il disparaît sur le compartiment sud, en même temps que la formation d'Argens subit, dans ce même secteur, un très net amincissement.

On voit donc s'individualiser nettement deux domaines séparés par cette fracture : sur le compartiment sud qui devait être alors le plus élevé, l'érosion a enlevé une grande partie de la formation d'Argens, alors que le Nummulitique est conservé sur le compartiment nord ; cette limite nette peut correspondre à un escarpement, et il est bien sûr tentant d'y voir la rupture de pente provoquée par l'existence déjà à cette époque de notre fracture.

4. La Molasse rouge.

A) Elle est bien développée à l'Ouest, sur la rive droite de l'Asse de Clumanc, et présente une grande épaisseur (200 m environ). Les marnes rouges proprement dites montrent des intercalations de calcaires lacustres et des passées conglomératiques en niveaux d'épaisseur souvent métrique, développés surtout dans le sommet de cette partie de l'assise.

B) A l'Est, au contraire, on ne la rencontre qu'en petits lambeaux (quelques dizaines de mètres d'épaisseur) dans des dépressions anciennes (les Traverses, les Blachettes et sous la cote 982).

1° Aux Traverses, elle se place contre l'abrupt de la faille de la Forêt Basse, contre le Nummu-

litique et la formation d'Argens renversés vers l'Est et sectionnés par la fracture. Il faut bien remarquer que la proximité d'un relief se fait sentir dans cette assise de manière particulièrement nette, car on y voit se développer quelques passées conglomératiques à galets de Crétacé, épaisses de 2-3 m, intercalées de marnes rouges dans lesquelles on note l'existence de nombreux débris anguleux de petite taille (quelques centimètres) de Crétacé supérieur ; il y a tout lieu de penser, étant donné la position que les affleurements devaient occuper à cette époque, que les « poudingues » que l'on rencontre associés à ces marnes bréchiques sont en fait des brèches à éléments de la formation d'Argens, éboulés sur les pentes dominant le bassin au moment de ces dépôts et reconstituant le faciès détritique de l'Eocène inférieur en passées successives au sein de la Molasse rouge.

Au-dessus des conglomérats apparaissent les passées de marnes violines associées à des marnes rouges intercalées de passées bréchiques minces mais constituant déjà des niveaux bien individualisés d'épaisseur décimétrique.

2° Sous le point coté 982 se développe une puissante formation bréchique dont nous reparlerons plus longuement à propos de la Molasse grise — appuyée sur les brèches anciennes (anté-Argens). Entre les nappes de brèches apparaissent localement des marnes rouges attribuables à cette série molassique. Latéralement aux brèches se placent, vers le SE et le NE, des conglomérats que l'on a attribués à la formation d'Argens ; il n'est pas exclu que cette masse ne soit en fait que de l'Argens reconstitué et doive être interprétée comme une brèche de pente (fig. 2 et 4).

3° Aux Blachettes enfin, cette Molasse rouge se placerait dans un simple sillon d'érosion ; il s'agit de marnes rouges à calcaires lacustres dessinant un repli synclinal très brutal, surmontées ici de marnes violines et de conglomérats minces ; l'épaisseur de ce niveau est faible (20 m environ).

³ On retrouve ces mêmes grès au cœur de l'anticlinal du Ravin de la Forêt : ces deux affleurements constituent les témoins les plus septentrionaux de ce faciès ; notons aussi que dans cet anticlinal ils sont surmontés directement par les poudingues de la Poste de Clumanc et doivent donc être antérieurs à eux (ou former un passage latéral du N au S de leur base).

Dans le secteur des Traverses où le contact est net avec la Molasse grise qui vient au-dessus, il semble que le passage d'une formation à l'autre soit continu. On doit donc envisager une troncation basale de la série qui serait appuyée ici contre la pente ancienne conduisant au rivage du bassin ; et de fait on voit se développer des niveaux conglomératiques dans les anticlinaux occidentaux, surtout dans la partie supérieure de cette série, ce qui serait un argument pour paralléliser les toits de cette assise à l'W et à l'E (d'autant plus d'ailleurs qu'ils sont recouverts tous deux aussi par la passée peu épaisse des marnes violines).

La Molasse rouge est donc incomplète à l'Est puisqu'il manque manifestement une part importante de sa base ; elle est même totalement absente entre les Blachettes et la route de Moriez où l'on trouve la Molasse grise directement transgressive sur le substratum de poudingues d'Argens.

Par contre, une variation de faciès très nette se produit dans l'assise, localisée en contrebas du point coté 982 où ce qu'il y a de Molasse rouge est presque totalement envahi de brèches de pentes juxtaposées en nappes épaisses. On voit donc se matérialiser ici, sur le méridien du point 982, un paléorelief complexe, formé d'un bombement topographique installé sur la formation d'Argens au Sud, et d'une crête à ossature crétacée située plus au Nord, à partir de laquelle se développent les niveaux bréchiques ; ces deux bombements, nous le verrons mieux en nous penchant tout à l'heure sur la Molasse grise, sont séparés par une dépression (sillon des Blachettes).

5. La Molasse grise.

Elle repose sur la Molasse rouge, et le passage d'une formation à l'autre semble continu. Les

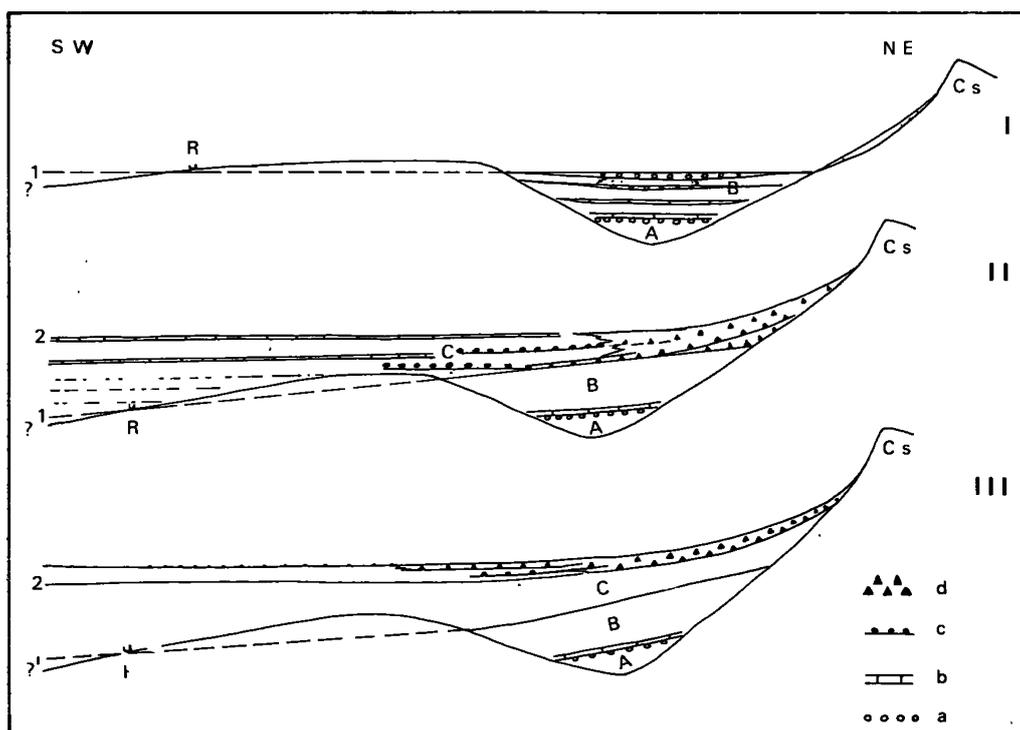


Fig. 3. — Répartition des dépôts stampiens et aquitaniens (coupe passant par les Blachettes).

I, Au Stampien ; II, Durant le dépôt de la molasse à Pulmonés (Aquitaniens) ; III, Dans les niveaux immédiatement subordonnés à la molasse verte.

A, Molasse rouge ; B, Molasse grise stampienne ; C, Molasse grise aquitaniennne ; D, Niveaux subordonnés à la Molasse verte ; Cs, Crétacé supérieur ; R, Route de Moriez.

1, Cote du toit des poudingues de la Molasse grise stampienne ; 2, Toit de la molasse grise.

a, Conglomérat ; b, Calcaire lacustre ; c, Brèche interstratifiée ; d, Brèche massive.

variations de faciès au sein de cette assise sont très nettes et très brutales (fig. 3, 5) :

A) Dans la partie ouest, de la vallée de l'Asse de Clumanc au Serre Chapelle (point 889), elle offre une série complète bien connue déjà [3] de marnes grises verdâtres souvent sableuses, intercalées de bancs molassiques et de calcaires lacustres en passées décimétriques ; elle passe dans sa partie haute à des couches molassiques à Pulmonés, verdâtres (rive gauche de la gorge de Gambi et Sud de Serre Chapelle). La série se complète vers le haut par des couches de grès à ciment calcaire, verdâtres, intercalés de marnes rougeâtres ou franchement rouges, et qui témoignent donc très vraisemblablement d'une nette tendance à l'émergence de ce secteur.

B) Dans la partie orientale, les faciès sont au contraire très variables :

1° Dans le secteur des Traverses, le type de sédimentation que nous avons vu prendre nais-

sance avec la Molasse rouge se poursuit dans cette formation grise : ce ne sont alors que marnes grisâtres intercalées de bancs molassiques verdâtres et passées bréchiques à éléments crétacés témoignant de la poursuite de la destruction du relief le plus septentrional ; sont associés à ces couches des *poudingues polygéniques* à matériel exotique (radiolarites...).

2° Dans le secteur des Blachettes, cette formation débute sur un conglomérat mince terminal de la Molasse rouge, par un calcaire à algues encroûtantes au-dessus duquel apparaissent des marnes grises intercalées de minces bancs lacustres beiges ou brunâtres en passées décimétriques éloignées les unes des autres.

Sur ces marnes apparaissent deux bancs de poudingues à matériel exotique (radiolarites, rhyolites...) bien développés le long du chemin qui joint les pylônes de la ligne électrique ; ces bancs épais respectivement de 1 et 2 m sont séparés

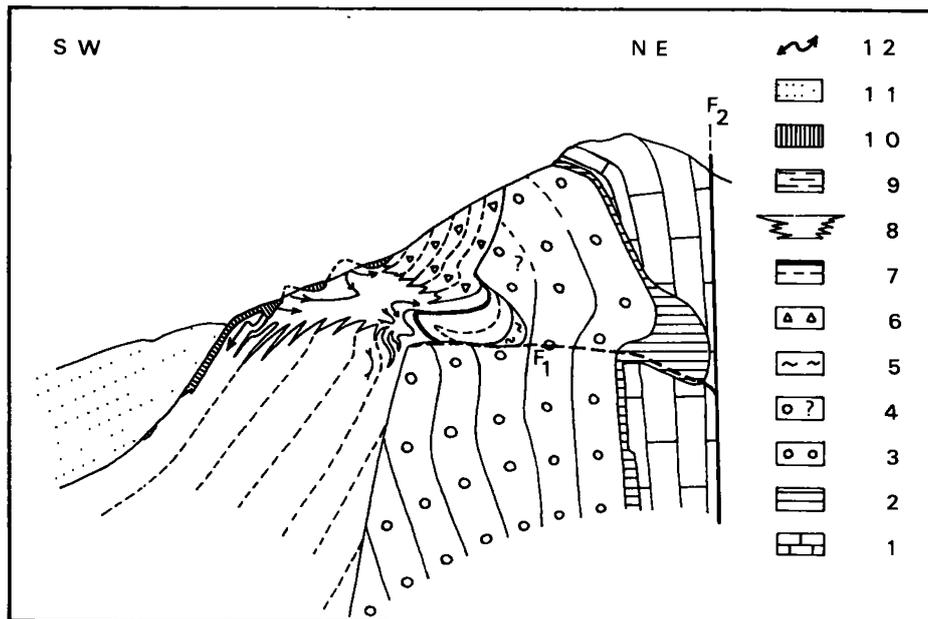


Fig. 4. — Coupe synthétique de la structure montrant les rapports des différents faciès (coupe passant par les Blachettes).

1, Crétacé supérieur ; 2, Brèches anté-Argens ; 3, Formation d'Argens ; 4, Formation d'Argens en place ou brèches de démantèlement à éléments d'Argens ; 5, Molasse rouge ; 6, Brèche de pente ; 7, Molasse grise stampienne ; 8, Molasse grise supérieure conglomératique ; 9, Molasse grise supérieure (aquitaniennne) ; 10, Brèches supérieures subordonnées à la Molasse verte ; 11, Molasse verte ; 12, Replis des couches.

F1, Faille probable ancienne ; F2, Faille de la Forêt Basse.

de grès fins et de marnes (3 m environ). Cette assise détritique, qui dessine des replis extrêmement marqués d'axes subméridiens, s'effile vers le SW et le NE, et marque donc l'emplacement d'un chenal à cet endroit (situé donc aussi dans le sillon des Blachettes reconnu déjà au cours du dépôt de la Molasse rouge).

Les marnes associées aux poudingues ont livré une faune à *Potamides* et peuvent donc être attribuées au Stampien.

Sur les poudingues viennent des passées de marnes graveleuses qui cèdent la place vers le haut à de nouvelles passées conglomératiques dont les éléments deviennent anguleux vers le NE dans un même banc d'une part, et sur une même verticale prise au toit des poudingues d'autre part : on voit donc ici des niveaux bréchiques passer latéralement à des poudingues.

Le faciès bréchi que se développe largement vers le NE et constitue, en contrebas du point coté 982, de puissantes nappes d'éboulis de pente, mal stratifiées, épaisses de plusieurs dizaines de mètres et qui s'appuient sur des niveaux identiques que nous avons attribués plus haut à la Molasse rouge. Nous avons noté déjà les variations de faciès sur une même verticale, et nous devons en déduire que ce faciès bréchi que migre peu à peu vers le SW, gagnant, par « aggradation » et probablement grâce au basculement de ce secteur (fig. 3), vers l'intérieur du sillon des Blachettes.

Il faut bien remarquer que ces brèches massives donnent sur leur front des niveaux minces qui s'interstratifient dans la Molasse grise que l'on trouve un peu plus en aval dans la pente actuelle, et qui restent pratiquement cantonnés dans ce sillon des Blachettes.

La formation de la Molasse grise se complète vers le haut par les couches à marnes rouges que nous avons déjà décrites dans la région occidentale, intercalées des mêmes bancs verdâtres (dans lesquels une *N. fabianii* remaniée a été relevée).

La formation de la Molasse grise est représentée par tous ses termes (sous des faciès différents) dans tout ce secteur, sauf entre la route de Moriez et les Blachettes mêmes, c'est-à-dire sur le revers du bombement paléotopographique limitant le sillon au Sud : là, en effet, le long de la route de Moriez, la Molasse grise débute par des marnes

présentant quelques galets épars de Crétacé à leur base (remaniés de la formation d'Argens) et quelques bancs calcaires lacustres minces ; sur cette assise (20 m environ) apparaissent les bancs molasiques épais renfermant la faune à Pulmonés aquitaniens bien connue au bord de la route ; des calcaires lacustres apparaissent plus haut, en plusieurs bancs épais (plusieurs décimètres), rapprochés les uns des autres. La formation se termine par les niveaux montrant la tendance à l'émergence.

Il faut bien remarquer que les couches à Pulmonés sont successivement transgressives les unes sur les autres sur une paléopente (fig. 3) de sorte que les niveaux les plus anciens sont complètement scellés sous la transgression des couches supérieures et restent cantonnés au SW.

Nous devons donc envisager, pour expliquer la répartition de ces dépôts, un mouvement tectonique que nous placerons entre les couches datées par des Mollusques du Stampien d'une part et de l'Aquitainien d'autre part, sans plus de précision ; ce mouvement entraîne le basculement du paléorelief du Sud des Blachettes et traduit très probablement une surélévation du Crétacé qui domine le sillon au Nord ; il s'ensuit évidemment une réactivation du relief qui donnait des épandages bréchi ques au sein de la Molasse rouge, et le front de ce faciès migre donc, comme nous l'avons vu, vers le SW ; en même temps la Molasse grise à pulmonés submerge peu à peu le paléorelief méridional.

Ces mouvements tectoniques se poursuivent peut-être tout au long de cette sédimentation, expliquant les arrivées successives de brèches, par exemple, et finalement entraînent le plissement des assises préalablement déposées : en effet, on trouve les traces, dans la partie haute de cette formation, de replis anticlinaux et synclinaux érodés, faiblement d'ailleurs, sous des nappes de brèches supérieures situées immédiatement sous la Molasse verte terminale et qui scellent une topographie ancienne (fig. 5).

6. Le contact de la Molasse verte.

Sur la série sommitale replissée de la Molasse grise, s'est installée une paléotopographie modelée par une érosion qui ne fait qu'écrêter les têtes anticlinales, n'attaquant que les couches les plus hautes de la formation.

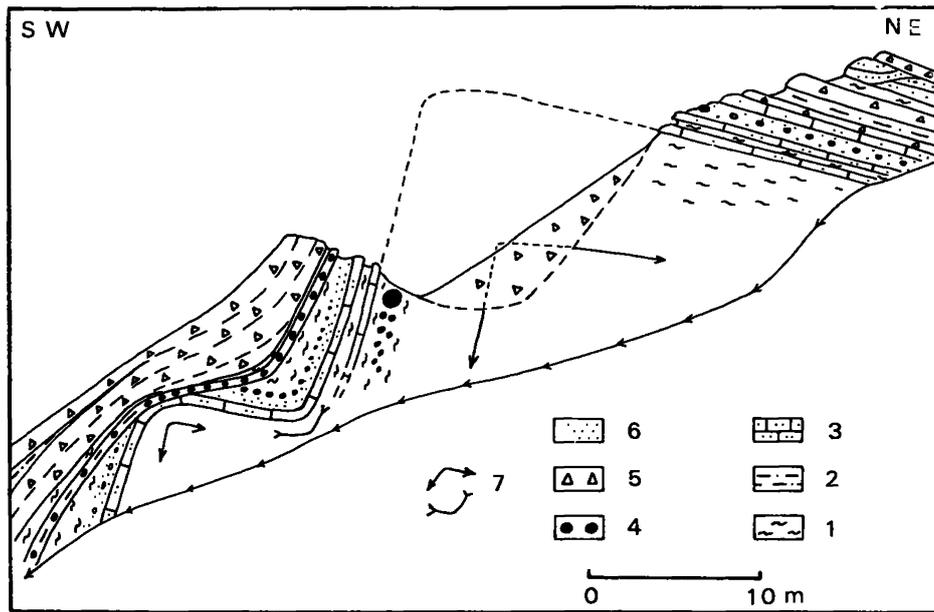


Fig. 5. — Repli affectant les couches sommitales de la molasse à Pulmonés et montrant les brèches de pentes sommitales scellant une surface topographique antérieure.
 1, Marnes rouges ; 2, Marnes verdâtres ; 3, Calcaire argilo-sableux verdâtre ; 4, Brèche à éléments d'Argens ; 5, Brèche à éléments anguleux de Crétacé supérieur ; 6, Grès.

De nouvelles passées se développent alors, gagnant beaucoup plus loin vers le SW, et marquées à leur base par l'existence d'un niveau mince, bréchiqne à galets empruntés manifestement à la formation d'Argens ; l'essentiel de ces brèches est cantonné tout de même au NE encore, c'est-à-dire que ces épandages semblent s'arrêter sur ce qu'on imagine être le point le plus haut du paléorelief du Sud des Blachettes ; les passées les plus hautes, minces, à ciment devenant marneux vers le SW, débordent cependant totalement le relief pour arriver même pratiquement au voisinage du bord de la route de Moriez ; ces niveaux s'interstratifient dans les premières arrivées typiques de la Molasse verte du cœur synclinal.

Selon une ligne approximativement N 150° à N 160° E environ et passant par la ruine de la grange située au SE du point 766, les couches de Molasse verte présentent dans leur base des passées de poudingues à galets quelquefois exotiques.

Le passage de la Molasse grise à la Molasse verte se fait donc par réimmersion de la marge du bassin très probablement exondée au moins

localement auparavant durant un court laps de temps ; il s'agit encore probablement de la poursuite du mouvement de surrection du Crétacé du Nord (qui donne de nouvelles brèches gagnant très loin vers le Sud-Ouest, surrection qui s'accompagne d'un basculement de la zone bordière).

7. Tectonique du secteur.

Nous nous sommes déjà longuement étendus sur la tectonique de la région dans une publication précédente [7]. Qu'il nous suffise de rappeler ici que l'on reconnaît un serrage N 10°E entraînant un plissement d'azimut N 100° E environ, phase principale de plissement que l'on doit placer entre l'Oligocène marin reconnu dans le synclinal de Clumanc [5] et le Stampien continental de la région. Cette phase est annoncée par la surrection d'un train de *plis précoces anté-priaboniens* que l'on doit attribuer à l'une ou aux deux phases provençales que DE LAPPARENT [9] dénonce dans la région ; ajoutons que pour notre part il nous semble que des mouvements ont même dû se produire encore immédiatement avant le dépôt de la formation d'Argens.

La figure 6 donne les directions des axes des plis que nous avons relevés dans les différentes formations du Tertiaire de ce secteur. Il apparaît clairement ainsi :

1° que des axes subméridiens (N 160° à N 170° E) existent dans les molasses. Dans le contexte de décrochement senestre dans lequel nous nous trouvons, il y a tout lieu de penser que ces plis résultent d'un serrage direct qui ultérieurement provoquera la rupture et le décrochement de ces structures ;

2° que les axes de ces plis sont tordus contre le plan de fracture (anticlinaux et synclinaux occidentaux matérialisent parfaitement par les crochons qu'ils donnent le mouvement d'entraînement des deux lèvres de la faille) ;

3° que ces mêmes plis sont légèrement érodés sous la transgression de la Molasse verte (l'ancienne surface topographique étant scellée sous des brèches la plupart du temps), ce qui témoigne de leur ancienneté par rapport à cette

dernière formation ; il arrive cependant que l'on voit certains de ces plis s'amortir progressivement au sein même de la Molasse verte (flanc est de la colline de Serre Chapelle, au SSE du point 889 par exemple) : nous devons donc envisager un premier train de plis serrés subméridiens intéressant les assises aquitaniennes sur la marge orientale du bassin de Barrême. Des compressions qui créent ces plis s'amortissent dans la Molasse verte inférieure ;

4° que les axes de plis plongent, entre les Traverses et les Blachettes, de la même manière que les flancs de la structure synclinale d'Arbitelle, et sont donc déformés par ce mouvement ;

5° que l'axe du synclinal d'Arbitelle se relève au NE au-delà d'une ligne d'inflexion transverse, passant par le point 766 et orientée approximativement N 150° à N 160°E.

Le synclinal d'Arbitelle N 60°E est donc récent puisqu'il reploie toutes les structures ; plus au Sud, sur la marge septentrionale du Bois de Lieye, il

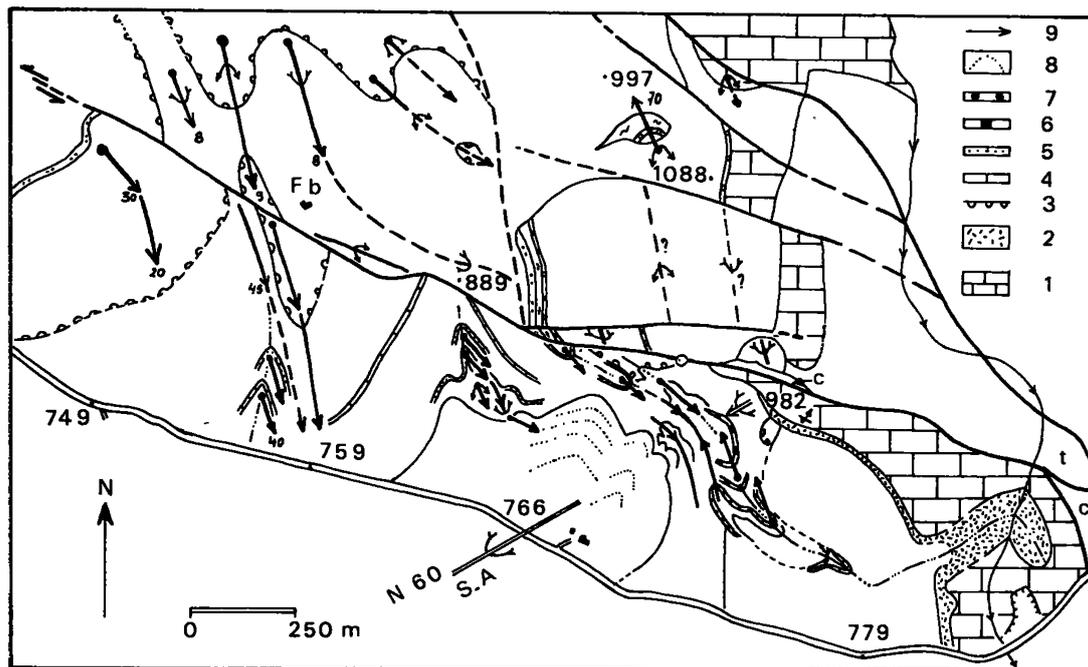


Fig. 6. — Schéma structural montrant la déformation de l'axe des plis.

1, Crétacé supérieur ; 2, Brèches anté-Argens ; 3, Toit de la molasse rouge ; 4, Calcaire lacustre ; 5, Calcaire sableux verdâtre ; 6, Brèches ; 7, Poudingues ; 8, Molasse verte ; 9, Sens du plongement des axes. t, Trias ; c, Aptien-Albien ; Fb, La Forêt Basse ; S.A., Synclinal d'Arbitelle. Pour le Nummulitique marin, même légende que celle de la figure 2.

semble constituer le crochon frontal du *chevauchement synsédimentaire* vers le NW des conglomérats de Lieye dans la Molasse verte [7]. La torsion de son axe témoigne cependant en faveur de mouvements encore plus tardifs dans sa partie nord, c'est-à-dire dans le secteur de notre décrochement.

CONCLUSION

Nous voyons donc que la sédimentation, sur la marge orientale du synclinal de Barrême, a été manifestement dirigée, du point de vue de la nature des faciès et de leur répartition, par les mouvements tectoniques.

A la fin du Crétacé ou au début du Tertiaire, à une époque antérieure au dépôt de la formation d'Argens, cette tectonique crée des reliefs générateurs de brèches anciennes ; la répartition de ces brèches, actuellement, semble être le plus probablement voisine d'une ligne plutôt méridienne, malgré les déformations subies par la région : elles sont reconnues en effet à travers le Bois de Lieye depuis la route de Moriez jusque dans les ravins qui dominant au Nord la ferme de la Rouvière.

Nous pensons qu'il est très probable que ces brèches se sont localisées dans une zone de fracture ancienne qui aurait pu rejouer encore après le dépôt de la formation d'Argens. La poursuite des mouvements dans ce secteur entraînerait la torsion du plan de fracture ancien que l'on retrouverait à l'heure actuelle couché vers le SW.

Après le début de l'Oligocène marin, à la phase principale de mouvements apparaît la faille de la Forêt Basse telle que nous la connaissons maintenant. Cette fracture peut se placer dans le prolongement de l'accident de socle qui avait éventuellement créé l'accident antérieur (dont la partie

haute, maintenant tordue, ne peut plus participer aux mouvements de cette fracture profonde).

Les érosions attaquant alors plus nettement le compartiment sud : on doit penser que celui-ci constituait une zone haute, mais que, au moment du dépôt de la Molasse rouge, les reliefs s'étaient déjà inversés.

La phase principale d'activité de la fracture se poursuit avec l'apparition du serrage tardif qui amène, en même temps que son rejet, la formation de plis subméridiens plus ou moins distordus à son voisinage par entraînement dans les assises les plus plastiques.

Durant cette phase, qui débute au moins avec le sommet des molasses à Pulmonés aquitaniens et se poursuit pendant le dépôt des molasses vertes, il est très vraisemblable d'attribuer les variations de faciès du SW vers le NE, et notamment les apparitions de brèches, au fonctionnement de cette fracture et aux écroulements de l'abrupt constitué au niveau de son miroir de faille par les poudingues d'Argens et le Sénonien sectionnés (les brèches à petits débris anguleux de Crétacé provenant directement de la région où cette assise est biseauté par la fracture et s'avance en éperon vers l'Ouest). D'ailleurs, actuellement, on voit très bien encore ces nappes de brèches de pente s'appuyer contre la lèvre nord de cette fracture ; en certains points même, les dernières passées conglomératiques semblent venir sceller ce plan de faille (les Traverses).

Il s'agit donc là d'un très bel exemple de sédimentation sur la bordure même d'un bassin qui subit une tectonique active tout au long des dépôts, et qui nous montre, sur de faibles distances, des variations de faciès importantes provoquées par le jeu de ces accidents tectoniques et des érosions qui en découlent.

BIBLIOGRAPHIE SOMMAIRE

1. BODELLE (J.), CAMPREDON (R.) (1968). — Les formations à *Microcodium* dans les Alpes maritimes (franco-italiennes) et les Basses-Alpes. Leur importance paléogéographique (*Mém. B.R.G.M. Fr.*, n° 58, p. 453-471).
2. BOUSSAC (J.) (1912). — Etudes stratigraphiques sur le Nummulitique alpin (*Mém. Serv. Carte Géol. Fr.*).
3. CHAUVEAU (J.-C.) et LEMOINE (M.) (1961). — Contribution à l'étude géologique du synclinal tertiaire de Barrême (moitié nord) (feuille Digne 1/50 000°) (*Bull. Serv. Carte Géol. Fr.*, 58, p. 147-178).
4. DEPERET (Ch.) (1895). — Note sur les fossiles oligocènes de Barrême (*Bull. Soc. Géol. Fr.*, (3), t. XXIII, p. 878 883).
5. ESPITALIÉ (J.) et SIGAL (J.) (1961). — Microstratigraphie des « Marnes bleues » des bassins tertiaires des Alpes méridionales. Le genre *Caucasina* (Foraminifère) (*Rev. Micropal.*, n° 4, p. 201 206).
6. GOGUEL (J.) (1936). — Description tectonique de la bordure des Alpes de la Bléone au Var (*Mém. Serv. Carte Géol. Fr.*).
7. GIDON (M.) et PAIRIS (J.-L.) (1971). — Remarques sur l'évolution structurale et les caractères des mouvements tectoniques dans la branche nord-ouest de l'Arc de Castellane (*C. R. Acad. Sc. Paris*, t. 272, p. 2412-2415).
8. LAPPARENT (A.-F. DE) (1938). — Etudes géologiques dans les régions provençales et alpines entre le Var et la Durance (*Bull. Serv. Carte Géol. Fr.*, t. XL, n° 198).
9. LAPPARENT (A.-F. DE) (1966). — A propos des conglomérats anténummulitiques des Alpes de Provence (*Bull. Soc. Géol. Fr.* (7), 8, p. 454-457).

Laboratoire de Géologie
de l'Université Scientifique
et Médicale de Grenoble.
(Laboratoire de Géologie alpine
associé au C.N.R.S.)

Manuscrit déposé le 20 octobre 1971.