

# Étude géologique de la bordure occidentale du Vercors <sup>1</sup>

par Narayanaswami DASARATHI <sup>2</sup>

SOMMAIRE. — Quelques faits intéressants peuvent se dégager de cette étude sur les Monts du Matin.

1) *Au point de vue stratigraphique :*

- Disparition des calcaires du Valanginien supérieur, au Sud de Peyrus;
- Existence d'une topographie de hauts-fonds, probablement associée à des structures transversales, affectant la sédimentation pendant le Barrémien supérieur - Aptien inférieur;
- Pendant l'Aptien supérieur - Albien, ensablement progressif vers le N des marnes gargasiennes qui donnent la « Lumachelle » au Nord du Chaffal; puis érosion sous-marine;
- Transgression turonienne qui continue probablement pendant une partie du Sénonien.

2) *Au point de vue tectonique :*

- Confirmation d'une phase « paléocène » avec formation de plis en relais, probablement en liaison avec des mouvements de décrochement dans le socle; cette phase tectonique est suivie par une profonde érosion des zones soulevées. Les produits d'érosion et des matériaux fluviaux se déposent pendant l'Eocène inférieur. Soulèvement et érosion se continuent jusqu'au Stampien;
- A partir du Stampien, s'individualisent les bassins oligocènes de Valence et du Royans, avec des dépôts essentiellement fluvio-lacustres;
- Postérieurement à l'Aquitaniens, existence d'une deuxième phase tectonique mineure, donnant un relief monoclinal vers le SE. La transgression et les caractères lithologiques du Burdigalien supérieur sont commandés par cette topographie;
- Postérieurement à l'Helvétien supérieur, phase tectonique principale compliquant toutes les vieilles structures en introduisant une dissymétrie dans leur allure et en les refoulant vers l'W.

Ainsi, l'importance du jeu de socle se manifeste, tant pendant la sédimentation que pendant la genèse des structures des Monts du Matin.

## INTRODUCTION

Les « Monts du Matin » forment la bordure occidentale du Vercors. Au Sud de cette région, les conditions de sédimentation, les caractères structuraux et les alignements tectoniques changent pour passer au système du Diois. Ainsi, notre secteur se trouve-t-il, tant sur le plan stratigraphique que tectonique, dans une zone de transition. Par ailleurs, sur ses bordures apparaissent des terrains tertiaires, plus ou moins transgressifs et discordants qui permettent, dans une certaine

mesure, de reconstituer l'histoire tectonique de cette région.

Ainsi mon but est-il l'étude de l'ensemble des plis à matériel crétacé des Monts du Matin entre

---

<sup>1</sup> Résumé de la thèse d'Université présentée à Grenoble.

Je tiens à remercier M. le Professeur J. DEBELMAS pour ses conseils et pour l'intérêt qu'il a apporté constamment à cette étude.

<sup>2</sup> Department of Geology, University of Jammu and Kashmir (Inde).

St-Nazaire-en-Royans et La Baume-Cornillane, et ses relations avec les bassins subsidés de l'Ouest (Valentinois) et de l'Est (Royans) afin de connaître les différentes phases tectoniques qui l'ont affecté.

L'essentiel de la stratigraphie de cette région est connu depuis l'époque de Ch. LORY (1860) avec quelques modifications apportées ultérieurement par V. PAQUIER (1900) et G. SAYN (1932). J. GOGUEL (1938), à propos de la révision des feuilles géologiques au 1/80 000<sup>e</sup>, a étudié l'ensemble de cette région et indiqué quelques nouveautés concernant la structure des Monts du Matin. P. R. GIOT (1943) a établi la stratigraphie détaillée du Ter-

tière du Royans et J. MICHAUD (1949) celle des terrains oligocènes de la région entre Barcelonne et La Baume-Cornillane.

Grâce aux forages effectués dans la plaine valentinoise et aux études géophysiques connexes, J. GOGUEL (1948), M. ORGEVAL et J.-L. RUMEAU (1955), C. GERMAIN et G. DEMAISON (1958) ont apporté des connaissances nouvelles à cette bordure du Vercors, surtout dans ses relations avec le bassin de Valence.

J'ai enfin utilisé le travail de A. LE PAGE (1963) concernant la région de Bouvante qui borde la miennne à l'E.

## STRATIGRAPHIE

Dans cette partie, nous ferons un rapide résumé de la stratigraphie des Monts du Matin. Auparavant nous précisons que notre description ne comportera que des divisions litho-stratigraphiques auxquelles nous appliquerons les noms d'étages bio-stratigraphiques en nous basant surtout sur les analogies de faciès.

### 1. Tithonique.

La série stratigraphique de cette région commence avec les calcaires sub-lithographiques du Jurassique supérieur qui n'apparaissent que dans la cluse de Beauregard-Baret en deux minuscules affleurements. Les forages de St-Lattier et Beauregard-Baret ont montré une épaisseur de plus de 300 m pour ces calcaires tithoniques.

### 2. Berriasien.

Dans la cluse de Beauregard-Baret, les calcaires tithoniques sont surmontés en concordance apparente par des marno-calcaires berriasiens en petits bancs. Aucun affleurement comparable à des couches berriasiennes ne se voit en dehors de Beauregard-Baret ; néanmoins, il n'est pas exclu que la partie inférieure des marnes valanginiennes à St-Vincent puisse correspondre au Berriasien.

### 3. Valanginien.

La région étudiée est caractérisée par la dualité de la lithologie de la série valanginienne avec une zone marneuse à la base montrant tous les caractères d'un sédiment de talus continental subsidé, et une zone calcaire au sommet, de faciès littoral, typiquement jurassien. Les calcaires du Valanginien supérieur, montrant une remarquable réduction d'épaisseur vers le Sud, ne se continuent guère au-delà de Peyrus ; ainsi, le Valanginien de la chaîne de la Raye est formé surtout de marnes et de marno-calcaires avec des caractères vocontiens.

Dans la région de Beauregard-Baret, les calcaires du Valanginien supérieur, au-dessus des marnes du Valanginien inférieur, donnent deux barres continues, séparées par une intercalation marneuse. Ce sont essentiellement des calcaires grossiers à entroques, tout à fait semblables aux « Calcaires du Fontanil » des environs de Grenoble. Ils ont une épaisseur de 160 m et se parallélisent parfaitement avec ceux rencontrés au forage de Saint-Lattier.

La meilleure coupe du Valanginien supérieur se présente aux environs de Barbières :

a) Au-dessus des marnes de la série inférieure viennent deux barres calcaires spathiques avec entroques séparées par une couche de marnes ;

b) Ces calcaires sont surmontés par une nouvelle zone marneuse de plus de 30 m d'épaisseur ;

c) Au-dessus viennent les assises de calcaires marneux avec de minces intercalations marneuses ;

d) Cette formation est surmontée par des marnes jaunâtres riches en Brachiopodes, en particulier *Rhynchonella valanginiensis* Jacob et Fallot, *R. multiformis* Jacob et Fallot, *R. corallina* Leym sp.

var. *neocomiensis* Jacob et Fal'ot et quelques espèces de Térébratules ;

e) La série se poursuit par une mince couche de calcaires argileux ;

f) En dernier lieu vient une nouvelle barre de calcaires grossiers à entroques qui occupe tous les sommets des différentes collines voisines.

Dans le secteur entre Beauregard-Baret et Barbière le Valanginien supérieur montre essentiellement une formation de calcaire marneux avec un développement du calcaire grossier à son sommet. Aux flancs orientaux des anticlinaux médians, le Valanginien supérieur ne présente qu'une seule barre de calcaire marneux avec une épaisseur très réduite.

Dans la région de St-Vincent-Peyrus, le Valanginien se présente un peu différemment. En fait, il y a deux barres calcaires — l'une de type grossier avec entroques et l'autre un peu marneuse et gréseuse — séparées par une puissante formation de marno-calcaires lités avec de minces couches marneuses. Un peu au Nord de St-Vincent, la formation intermédiaire de marno-calcaires disparaît complètement et fait place à des calcaires intermédiaires de la série de Barbières. Dans le cœur de l'anticlinal de St-Vincent, fait de marnes valanginiennes, apparaît un petit niveau de calcaires sub-récifaux (fig. 1).

Au Sud de Peyrus, il n'existe pas de niveau calcaire dur dans la série valanginienne formée de marnes et marno-calcaires monotones.

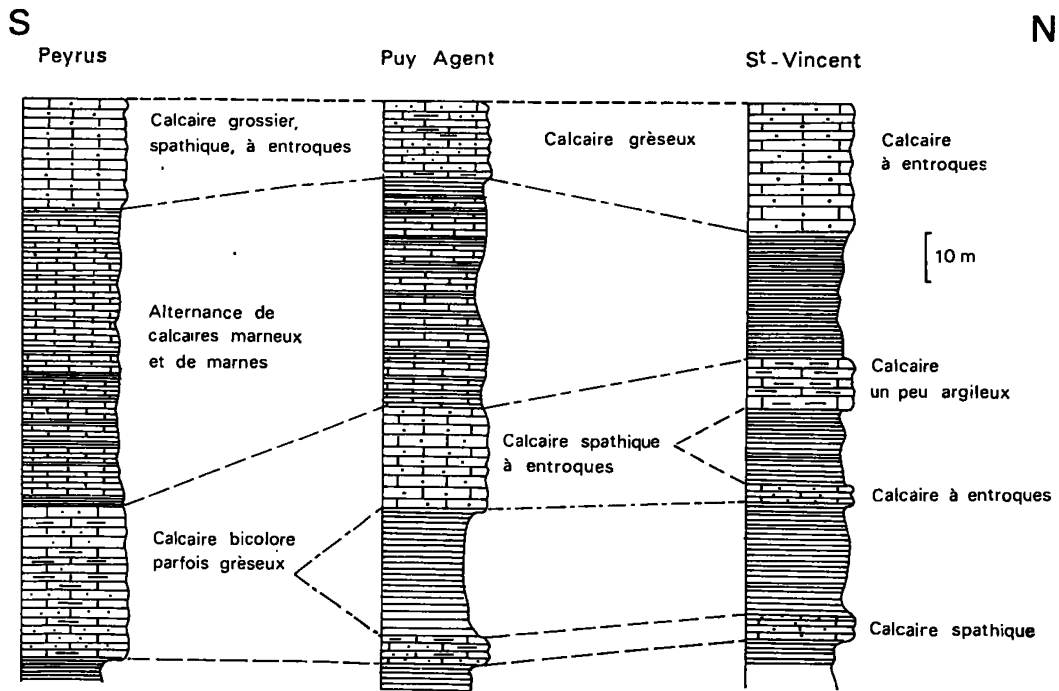


Fig. 1. — Corrélation des faciès du Valanginien entre Peyrus et St-Vincent.

#### 4. Hauterivien.

Comme la série du Valanginien, la série hauterivienne montre des changements de caractères stratigraphiques assez remarquables, avec une forte augmentation d'épaisseur vers le Sud.

Au Nord, au voisinage de St-Nazaire, l'Hauterivien montre essentiellement des calcaires marneux en gros bancs et affleure sporadiquement tout le long de l'axe anticlinal de Belle-Combe. Dans le secteur entre St-Nazaire et Beauregard-Baret, l'Hauterivien prend déjà son allure normale

avec des alternances de calcaires marneux et de marnes. A Beauregard-Baret apparaît un niveau de calcaire littoral au milieu d'une série essentiellement pélagique ; en plus, la position de ce niveau varie suivant les points.

La meilleure coupe de l'Hauterivien se présente dans la cluse de St-Vincent :

a) Au-dessus des calcaires valanginiens vient une première alternance de calcaires marneux et de marnes. Remarquons que le niveau glauconieux que l'on observe dans le Vercors oriental et septentrional n'existe pas dans cette région ;

b) Une zone essentiellement marneuse ;

c) Au-dessus vient la deuxième alternance de calcaires marneux et de marnes ;

d) La série se poursuit avec une formation de calcaires à grain fin ;

e) Une zone marneuse avec petites intercalations de calcaire ;

f) Enfin la troisième alternance de calcaires et de marnes.

Au Sud de Peyrus, l'Hauterivien ne montre que l'alternance de calcaires marneux et de marnes, et la transition entre le Valanginien et l'Hauterivien est progressive. Dans la chaîne de la Raye, la partie supérieure de la série hauterivienne montre des calcaires en gros bancs qui continuent dans le Barrémien inférieur.

## 5. Barrémien - Aptien inférieur.

### A) *Le faciès urgonien.*

Comme dans d'autres parties du Vercors, les calcaires urgoniens forment l'essentiel du relief des Monts du Matin. Ces calcaires purs, qui ont une épaisseur de plus de 200 m dans le secteur Nord, montrent une diminution d'épaisseur vers le Sud et ont presque disparu au Sud de Plan-de-Baix.

En général, la partie inférieure de cette formation montre plusieurs intercalations marneuses au Nord (à Beauregard-Baret, à Rochefort, etc.), tandis que ces intercalations caractérisent la moitié supérieure de ce faciès au Sud de Léoncel.

La présence régulière des calcaires marneux du Barrémien inférieur avec une épaisseur quelconque exclut la possibilité d'un faciès urgonien pour cette période. Au Sud, la présence de *Matheronia semireguta* dans l'Urgonien de Barcelonne (SAYN, 1932) indique le Barrémien supérieur pour ces calcaires. L'Urgonien du Plateau du Chaffal reste au-dessus des calcaires du Barrémien inférieur et est surmonté par des calcaires à débris du Bédoulien. Ainsi, la plupart de ces calcaires peuvent représenter l'étage Barrémien supérieur et une partie du Bédoulien. Au Nord, la continuité entre les calcaires urgoniens de Musan et ceux de la Sieurle est interrompue par une dépression que GOGUEL (1946) a considérée comme la couche à Orbitolines inférieure. En fait, il y a là un doublement de l'Urgonien par suite d'une faille ; ainsi il est difficile de diviser l'Urgonien en deux parties — l'une correspondant au Barrémien supérieur et l'autre à l'Aptien inférieur (fig. 2).

### B) *Le faciès vocontien.*

1° *Barrémien* : Au-dessus des assises de l'Hauterivien vient une formation de calcaires marneux en gros bancs attribués au Barrémien inférieur. Ils montrent une remarquable augmentation d'épaisseur vers le Sud.

2° *Bédoulien* : Au SE de notre secteur, les calcaires urgoniens font place à des calcaires détritiques du Bédoulien. Plus au Sud, cette formation devient plus pélagique et forme les marno-calcaires à Céphalopodes du Diois.

## 6. Albo-Aptien.

Le Crétacé moyen est très mal représenté dans notre secteur. Au Sud de La Vacherie, une formation du calcaire gréseux à entroques (« Lumachelle ») intervient entre les calcaires urgoniens et le Turo-Sénonien. Plus au Sud, la « Lumachelle » disparaît graduellement en faisant place aux marnes gargasiennes ; ainsi, à Plan-de-Baix, il n'y a que des marnes avec disparition totale de la « Lumachelle » (fig. 3).

L'Albien se présente comme un petit affleurement de sables glauconieux à la base des calcaires turoniens du Chaffal.

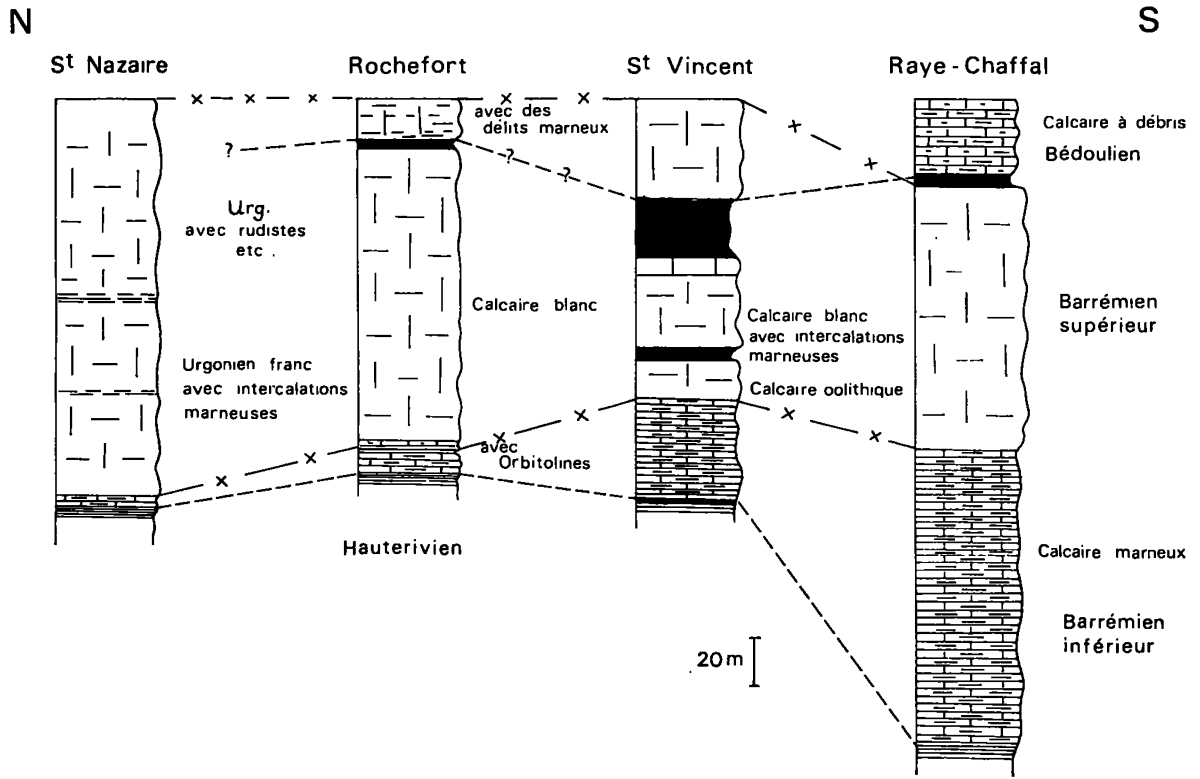


Fig. 2. — Corrélation des faciès de l'Urgonien des Monts du Matin.

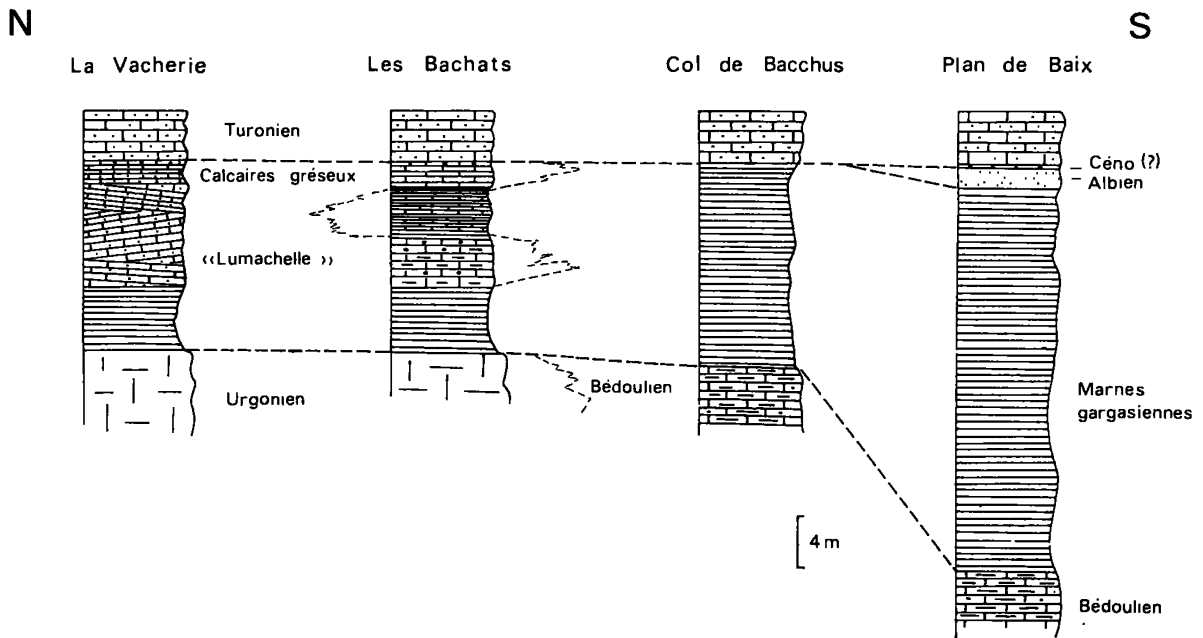


Fig. 3. — Corrélation des faciès du Crétacé moyen des Monts du Matin.

### 7. Crétacé supérieur.

Le Crétacé supérieur présente dans cette région essentiellement une série de calcaires gréseux et glauconieux à gros cristaux. Une formation de conglomérat à ciment calcaire forme la partie terminale de cette série. Plus au Sud, AUCLAIR (1961) a trouvé un niveau conglomératique à la base de cette série.

Au S du Vercors, dans la Forêt de Saou, le Turonien montre une série de calcaire à silex et de grès surmontée par des grès et des sables ligniteux du Coniacien. Dans le Vercors septentrional, le Turonien est très mince et le complexe des calcaires du Crétacé supérieur correspond surtout au Sénonien-Maestrichtien.

En faisant la corrélation litho-stratigraphique de la série du Crétacé supérieur du Vercors occidental

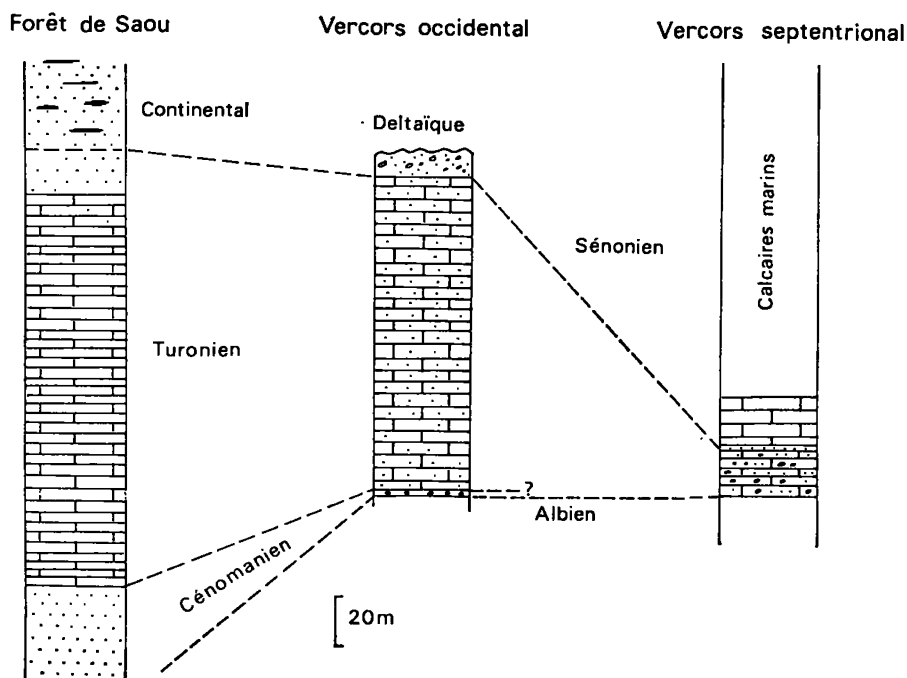


Fig. 4. — Corrélation des faciès du Crétacé supérieur entre la Forêt de Saou et le Vercors.

On remarquera la compensation qui paraît s'établir entre les épaisseurs respectives du Turonien et du Sénonien, exactement comme si le bord sud du Vercors avait joué en flexure au cours de la sédimentation.

avec celles de la Forêt de Saou et du Vercors septentrional, nous en arrivons à admettre que la transgression turonienne commence avec le petit niveau conglomératique du Vellan (écho lointain du complexe des Gâs) et continue avec le dépôt de calcaires gréseux. Pendant le Sénonien inférieur, le régime de sédimentation dans la Forêt de Saou devient continental (par remplissage du bassin de sédimentation ?) et, dans notre secteur, montre des caractères deltaïques (associé à une

phase de régression) ; plus à l'Est, le faciès marin se précise (subsidence eustatique avec soulèvement des régions méridionales et occidentales ?) et continue jusqu'à la fin du Maestrichtien (fig. 4).

### 8. Éocène.

L'Éocène présente deux types de sédiments : le « Sidérolithique » lié à des altérations karstiques d'une part et les sables fluviaux d'autre part. Les

produits de décalcification des calcaires crétacés, sous un climat sub-tropical, sont en général réduits au remplissage de poches de dissolution karstique ou forment un mince revêtement de terres rouges. L'âge précis de ce sidérolithique est indéterminable : il y en a certainement d'éocène, car les galets de sidérolithique se trouvent dans des sables

attribués à l'Eocène. Quant à l'altération karstique, elle a pu se prolonger à diverses époques.

Les sables fluviatiles, blancs ou colorés, s'intercalent entre les calcaires crétacés et le Stampien daté ; leur âge est considéré comme éocène en raison de leur similitude avec les sables des Echelles (Savoie) contenant une mâchoire de

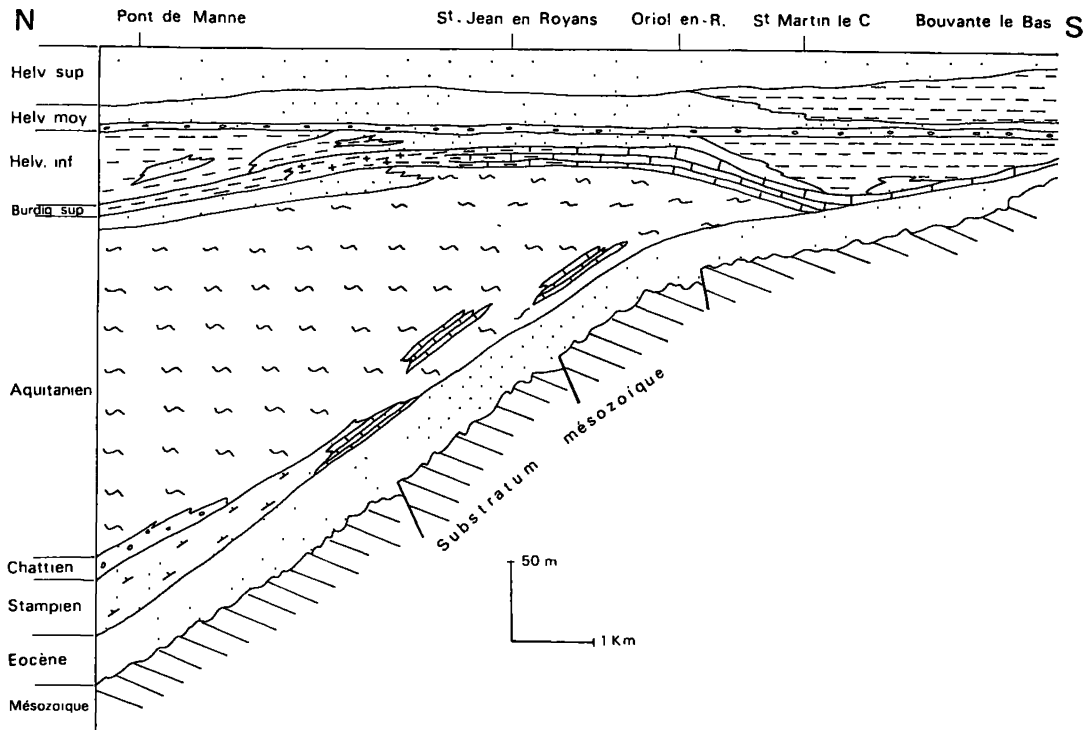


Fig. 5. — Répartition des faciès du Tertiaire dans le Royans (explication des figurés dans le texte).

*Lophiodon Larteti* Filhol. Ces sables fins reposent indistinctement sur les différents termes du Crétacé, montrant ainsi l'ampleur de l'érosion précédant le dépôt.

A la bordure occidentale des Monts du Matin, ces sables sont caractérisés par la présence de kaolin (qui manque en Royans) indiquant leur transport depuis le Massif Central. Remarquons que dans le forage de St-Lattier une mince formation de marnes sableuses attribuées à l'Eocène se voit au-dessus des calcaires urgoniens, considérablement érodés.

## 9. Oligocène.

Dans le Royans, GIOT (1943) a pu donner une bonne description bio-stratigraphique des différents étages de l'Oligocène (fig. 5).

Le Stampien supérieur montre des sables fluviatiles avec une forte teneur en calcaire ; le Chattien se présente comme une mince formation de sables grossiers. L'Aquitaniens affleure sur une grande surface avec ses argiles et marnes. Un petit niveau de calcaires lacustres et quelques passées ligniteuses s'intercalent dans les marnes de l'Aquitaniens. A

Pont de Manne, la partie supérieure de l'Aquitainien montre une série de sables saumâtres.

Ainsi, l'Oligocène du Royans commence avec une base (Stampien) fluviatile, suivie par un épisode (Chattien) plus continental, et il se termine dans une vaste lagune (Aquitainien) où se font sentir les premières influences marines.

Dans la bordure occidentale des Monts du Matin (fig. 6), l'Oligocène du bassin de Crest se pour-

suit par une étroite bande redressée. J. MICHAUD (1949) a donné des descriptions de cette série. Dans l'ordre des dépôts, de l'E à l'W, s'individualisent trois unités différentes :

- a) Brèches à éléments urgoniens ;
- b) Complexe des marnes versicolores ;
- c) Calcaires de l'Aquitainien.

Les brèches de base contiennent surtout des blocs urgoniens, de taille différente, avec une dimi-

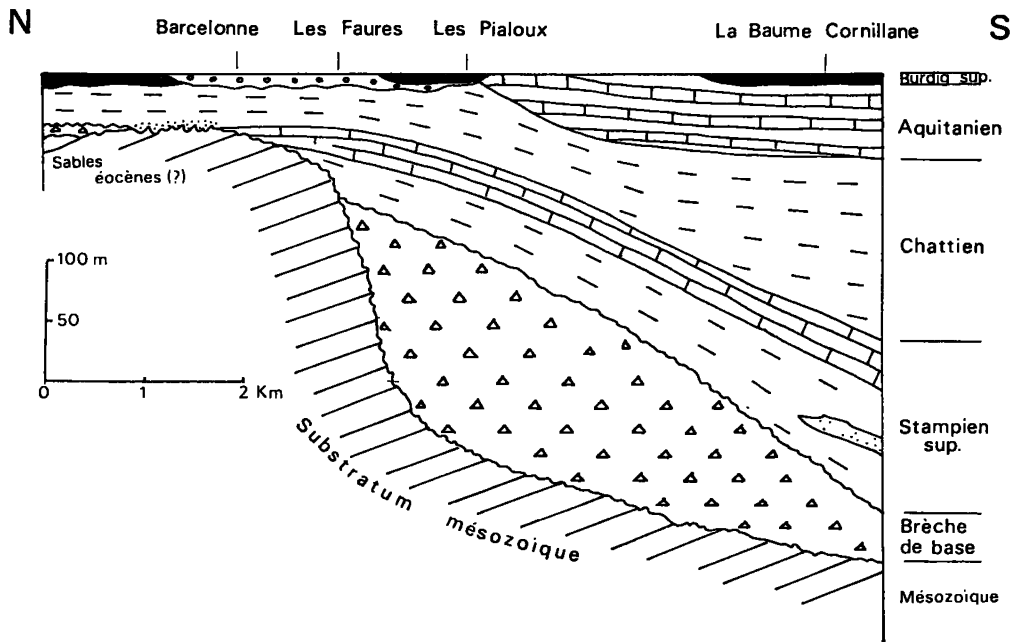


Fig. 6. — Répartition des faciès du Tertiaire entre Barcelonne et la Baume Cornillane (explication des figurés dans le texte).

nution de leur épaisseur vers le Sud. Une stratification, très grossière, apparaît dans cette brèche entre les assises à gros éléments et celles à plus fin matériel, avec des intercalations d'une argile rougeâtre qui correspond à un arrêt périodique de la sédimentation. Ces brèches sont évidemment dues à l'écroulement d'une falaise toute voisine. Au Sud, l'hétérogénéité des différents blocs est moins marquée, avec une augmentation de la proportion de galets roulés.

Le complexe des marnes sus-jacentes montre essentiellement une série des marnes versicolores

avec quelques niveaux de calcaires lacustres intercalés. Ce complexe a fourni des fossiles qui n'indiquent qu'un âge oligocène *s. l.* sans distinction d'étage. Comme il est surmonté par des bancs de l'Aquitainien daté, il peut être considéré comme Stampien-Chattien sans précision, étant donné le manque de Sannoisien dans ces régions. Par les mêmes arguments, les brèches de base sont considérées comme datant du début de l'Oligocène.

Les calcaires aquitainiens sont bien développés entre La Baume-Cornillane et Les Pialoux. Ces calcaires lacustres disparaissent brusquement au



Nord des Pialoux et on ne les retrouve jamais dans le Bassin de Valence. Tout le long de la bordure occidentale des Monts du Matin se trouvent des argiles et marnes attribuées à l'Aquitainien sans preuve paléontologique. Dans le Bassin de Valence (forage de St-Lattier), l'Aquitainien montre des caractères saumâtres au sommet de sa série d'argiles lagunaires.

Tous ces faits montrent que les dépôts oligocènes étaient essentiellement fluviaux et littoraux, se terminant dans des lagunes côtières avec des influences marines. Ils étaient aussi sous la dépendance de paléo-structures accentuant les différences de faciès entre les différentes parties d'un même bassin au cours de la même période.

## 10. Miocène.

On constate l'absence générale du Burdigalien inférieur dans le Royans et à la bordure occidentale des Monts du Matin.

Comme dans la plupart des régions rhodaniennes, l'Oligocène se termine, en Royans, par un épisode saumâtre, et la mer ne transgresse qu'à partir du Burdigalien supérieur. Suivant la topographie sous-marine, il montre soit un faciès calcaire récifal (au Sud), soit un faciès marneux (au Nord), avec une zone de passage très nette

entre eux. Pendant l'Helvétien inférieur, le régime marneux domine tantôt au Nord, tantôt au Sud avec des formations sableuses sur les calcaires burdigaliens, dont l'affleurement sépare orographiquement le bassin en deux. A l'Helvétien moyen, une uniformité momentanée de dépôt de grès conglomératiques, dans tout le Royans, correspond probablement à une diminution de profondeur associée à une phase régressive. Elle est suivie par les dépôts de marnes au Sud et de sables au Nord. Enfin, avec l'Helvétien supérieur, la région est uniformément envahie par la mer qui dépose une puissante série de sables et de grès (fig. 5).

A la bordure occidentale des Monts du Matin, le Burdigalien supérieur montre essentiellement une formation de grès conglomératiques ; un niveau conglomératique (plutôt bréchiqne) s'intercale entre les marnes oligocènes et le grès burdigalien contenant des blocs de calcaires aquitainiens et des niveaux sous-jacents. Ceci se voit entre les Pialoux et Barcelonne, et est dû à un écroulement, à une époque contemporaine ou légèrement antérieure à la transgression burdigalienne. Les grès burdigaliens sont suivis par les marnes et sables typiques de l'Helvétien (fig. 6).

Par contre, plus à l'W dans la plaine valentinoise se voit une série fluvio-lacustre de la fin Miocène (DEMARCO, 1962) déposée probablement après la phase tectonique principale de cette région.

## TECTONIQUE (fig. 7)

### 1. Structures septentrionales.

Dans le secteur Nord des Monts du Matin, les structures importantes sont l'anticlinal de Beauregard-Baret et sa terminaison périclinale aux environs de St-Nazaire-en-Royans.

L'anticlinal de Beauregard-Baret montre, en gros, un pli en genou de direction N30°E - S30°W, avec son flanc occidental presque vertical (au niveau de l'Urgonien) ou légèrement déversé (calcaires du Valanginien) et son flanc oriental incliné à 40°E. En plus, il y a des failles inverses longitudinales (chevauchantes en profondeur) dans les deux flancs de ce pli. En fait, le déversement local des calcaires valanginiens est dû à une faille longitudinale importante associée à des failles verti-

cales mineures. Dans le flanc oriental, les failles longitudinales ont provoqué le dédoublement d'une série qui pend uniformément vers l'E. Le cœur de cet anticlinal est fait de calcaires tithoniques.

Dans la zone périclinale de St-Nazaire se voient plusieurs failles transverses qui coupent les anticlinaux et synclinaux de deuxième ordre. En général, ces failles montrent très peu de rejet dans la zone axiale des plis et des déplacements importants dans la zone marginale. Parfois ces failles transverses changent de direction et, devenant parallèles avec la grande flexure occidentale, jouent comme des failles latérales longitudinales. Quelques failles longitudinales qui jouent comme des failles inverses dans une région particulière montrent une valeur de failles normales dans d'autres régions,

indiquant ainsi un jeu de bascule très net. Les failles inverses qui coupent l'anticlinal de Beauregard-Baret perdent leur importance plus au Nord et jouent comme des failles verticales séparant les terrains crétacés du Tertiaire du Royans. Au voisi-

rons de Barbières, le flanc occidental de ce pli montre plusieurs failles transverses importantes formant un angle aigu avec l'axe anticlinal. En général, ces failles ne traversent pas l'axe et au voisinage de la flexure occidentale des Monts du Matin prennent un aspect de failles latérales. Dans le flanc oriental de ce pli se voient aussi des failles transverses formant presque le même angle avec l'axe anticlinal, comme dans le flanc occidental. Ces failles que l'on voit dans la vallée de Léoncel montrent occasionnellement un déplacement latéral dans leur plan.

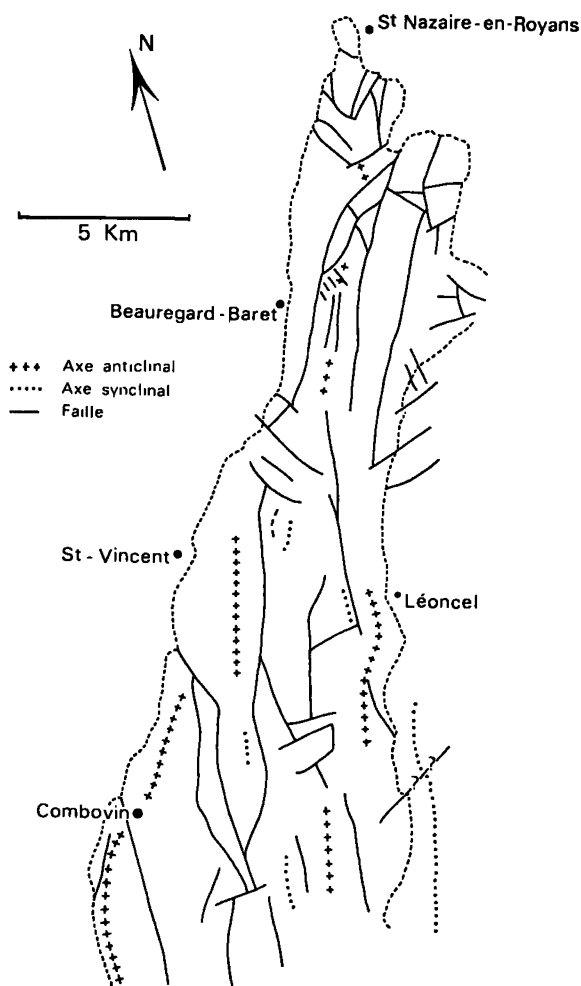


Fig. 7. — Schéma structural des Monts du Matin (bordure occidentale du Vercors).

nage immédiat du Royans, se voient de petites failles de décrochement dans les calcaires crétacés. Il faut souligner qu'aucune de ces failles ne semble se continuer dans le Tertiaire du Royans.

L'anticlinal de Beauregard-Baret se poursuit au Sud, avec son cœur de marnes valanginiennes, jusqu'au plateau d'Urgonien du Chaffal. Aux envi-

## 2. Structures méridionales.

Au Sud de Barbières, un autre pli en genou (l'anticlinal de St-Vincent) fait son apparition, en échelon avec l'anticlinal de Beauregard-Baret. En effet, le raccordement de ces deux anticlinaux se fait par un système des plis mineurs (à l'E de Barbières) et par le jeu d'une faille inverse importante, présente dans le flanc oriental de l'anticlinal de Saint-Vincent. Le cœur de cette structure est fait de marnes valanginiennes. A cet anticlinal succèdent à l'E le synclinal de Pierre-Chauve ainsi que la prolongation et la limite méridionale de l'anticlinal de Beauregard-Baret dans le plateau urgonien, au Sud du col de Tourniol.

Au Sud de Peyrus, un faisceau de failles inverses longitudinales compliquent la partie méridionale de l'anticlinal de St-Vincent et une nouvelle structure (anticlinal de Château-Double) fait son apparition entre Château-Double et Combovin. Ce pli a son axe orienté N20°E - S20°W dans les marno-calcaires hauteriviens et ses flancs dans les calcaires barrémiens. Dans le flanc occidental de cette structure se voit une faille inverse, très importante, séparant l'Hauterivien du complexe barrémo-urgonien vertical. Cette faille continue jusqu'à Combovin pour être coupée et décalée par une autre faille inverse N-S. Entre Combovin et La Baume-Cornillane, la continuation méridionale de cet anticlinal, décalée vers le SW, se présente comme le pli en genou de la Raye. En effet, dans le flanc occidental de cette structure, se voient les marnes valanginiennes (verticales) suivies par la brèche oligocène (verticale), les marnes oligocènes (plissotées) et le Miocène (à fort pendage), tandis que le flanc oriental montre la série néocomienne

suivie d'une façon normale par le Barrémien et l'Urgonien de la chaîne de la Raye. Entre Barcelonne et Les Faures, la bande de brèche oligocène est remplacée par le complexe barrémo-urgonien avec un peu d'Hauterivien, séparé des marnes valanginiennes par la continuation méridionale de la faille de Château-Double, citée précédemment.

Aux Pialoux et au Nord de Barcelonne, se voient des lambeaux molassiques inclus dans la série oligocène. Ceux-ci peuvent s'expliquer si l'on imagine que, pendant le plissement, le noyau dur de la brèche oligocène est remonté verticalement par rapport aux marnes qui se plissaient, si bien que la molasse sus-jacente s'est localisée dans des dépressions tectoniques.

Dans le plateau d'Urgonien s'observent quelques plis mineurs intermédiaires entre l'anticlinal de la Raye et le synclinal du Chaffal. A l'E de la Raye, à cause d'une faille inverse importante, se développe un synclinal molassique avec son flanc oriental redressé. Il y a aussi une série de failles de décrochement de direction presque E-W présentes dans le plateau. Et de plus un système de joints de direction N70°W - S70°E y est visible, coupant toutes les structures. Nous supposons que le rejeu des failles transverses (postérieures aux plis) a provoqué la formation de ces joints. Le synclinal du Chaffal, dans le secteur SE des Monts du Matin, est une structure très large mais simple, avec des calcaires turoniens affleurant dans sa zone axiale.

### 3. La bordure.

Tout le long de la bordure occidentale des Monts du Matin, il existe une grande flexure selon laquelle la série mésozoïque plonge brusquement sous le Tertiaire du Bassin de Valence. Les études séismiques et les forages ont montré l'existence d'une faille inverse (chevauchante en profondeur) coupant obliquement l'anticlinal de Beauregard-Baret (et continuant probablement jusqu'au socle).

### 4. Évolution structurale.

Suivant le raisonnement de RUSSELL (1955), nous pouvons admettre que des plis en échelon dans la couverture peuvent se produire grâce à des failles de décrochement dans le socle (fig. 8). Ainsi

supposons-nous que les structures des Monts du Matin (et la plupart des plis primitifs entre le Massif Central et Belledonne) se sont formées dans un manteau sédimentaire, relativement mince (2 500 m), par le jeu de failles de décrochement de direction NE-SW (direction varisque) avec leur compartiment SE avançant vers le SW. Dans la

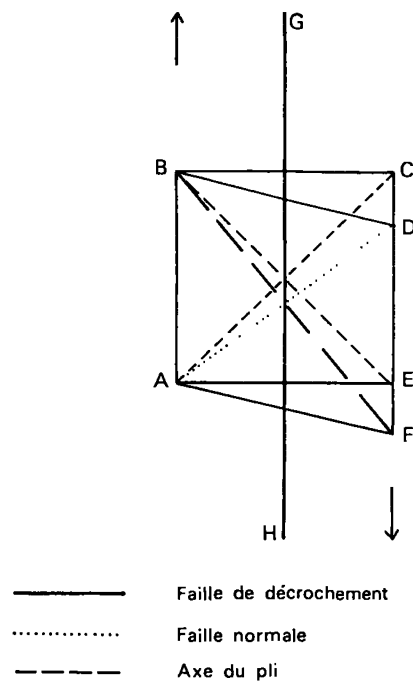


Fig. 8. — Schéma montrant les relations entre une faille de décrochement dans le socle et les plis « en relais », avec failles normales, dans la couverture (d'après W. D. RUSSELL, 1955).

zone périclinale et dans la zone où un pli donné passe au suivant, l'étirement introduit des cassures transverses formant un angle aigu avec l'axe du pli.

L'indépendance entre la série crétacée et la série des sables fluviatiles attribués à l'Eocène, l'érosion profonde de la série crétacée avant le dépôt de ces sables, enfin la nature et l'épaisseur non uniforme de la série tertiaire impliquent que la première phase tectonique doit être située entre le Crétacé supérieur et l'Eocène inférieur. Suivant la nomenclature de J. DEBELMAS (1963), nous l'appellerons « phase paléocène ». Avec cette phase s'édifient des plis superficiels, contrecoups probables des accidents du socle. Les failles transverses de Bar-

bières et de la vallée de Léoncel, de même que les différentes failles de la zone périclinale de St-Nazaire, prennent naissance suivant des directions obliques par rapport aux axes du pli en raison de l'étirement péné-contemporain. Une fois le terrain soulevé avec cette structure simple, l'érosion paléocène joue un grand rôle, comme le montre la présence des sables éocènes indifféremment sur les différents termes du Crétacé des Monts du Matin et du Bassin de Valence. Nous pensons que cette région, tout en subissant une profonde érosion (avec dépôts fluviatiles), a dû continuer à se soulever lentement. La puissante série de brèches à Barcelonne implique la présence de falaises urgoniennes escarpées d'où provenaient les blocs écroulés. Par ailleurs, pendant l'Oligocène, les sédiments fluvio-lacustres se sont déposés dans des bassins qui apparaissent au-delà d'une zone de faille ou de flexure du soulèvement du Vercors.

*Postérieurement à l'Aquitainien*, nous pensons qu'il y a eu une deuxième phase tectonique, mineure, suivant les traces de vieilles cassures, et de là résultent des ondulations monoclinales orientées ENE-WSW. La transgression, les conditions de dépôt, la nature et les caractères lithologiques du Burdigalien supérieur sont commandés par cette topographie pré-existante.

*Postérieurement à l'Helvétien supérieur* vient la phase tectonique principale, compliquant toutes les vieilles structures ; les plis sont repris et bien accentués. Il apparaît des failles inverses longitudinales (chevauchantes en profondeur) qui refoulent vers l'W la partie supérieure de ces plis en introduisant une dissymétrie dans leur allure et en redressant la bordure occidentale des Monts du Matin. Une période de réajustement finale provoque le rejeu des vieilles failles transverses qui coupent les structures nouvelles.

## HISTOIRE GÉOLOGIQUE

Sous ce titre, nous ferons un rapide résumé des faits stratigraphiques et structuraux dans un ordre chronologique :

Pour le Tithonique, qui n'affleure que sur une surface minuscule à Beauregard-Baret, nous n'avons pas beaucoup de renseignements, sauf que c'est un faciès typiquement vaseux qui montre une assez large épaisseur dans les forages de St-Lattier et de Beauregard-Baret. Avec le Berriasien commence le « faciès mixte » du Néocomien, entre les faciès jurassiens du Nord et les « faciès vocontiens » du Sud. Les marno-calcaires du Berriasien sont suivis par le Valanginien dont le régime de sédimentation est plus compliqué qu'ailleurs.

Pendant le Valanginien inférieur se continue le faciès typiquement pélagique avec une augmentation d'épaisseur vers le Sud. Par contre, le Valanginien supérieur montre un régime littoral avec dépôt d'une puissante série de calcaire zoogène. Les intercalations marneuses de cette série de calcaire indiquent l'instabilité de ce régime de sédimentation au cours de cette époque. Les calcaires valanginiens qui ont une épaisseur forte, au Nord, n'existent plus au Sud de Peyrus. A cet égard, il faut indiquer que GERMAIN et DEMAISON (1958)

ont souligné que ce sont des alignements hercyniens qui sont à l'origine de ces changements de faciès. On ne peut pas appuyer ou écarter définitivement un tel avis avec les données fournies par une petite région. Mais, en voyant la répartition des faciès des différents niveaux du Mésozoïque, il est bien difficile de ne pas admettre cette hypothèse. Dans le Bassin de Valence, analysant les différents forages, GERMAIN et DEMAISON montrent que la ligne d'isofaciès du Trias et du Lias est presque N-S ou NNE-SSW, tandis que depuis le Jurassique moyen jusqu'au Néocomien, elle devient NE-SW ou ENE-WSW, c'est-à-dire de direction varisque. Pour l'Urgonien, la limite sud de son extension prend une direction presque E-W. C'est peut-être là le premier indice des accidents tectoniques transversaux qui apparaîtront ultérieurement.

Pendant l'Hauterivien, le faciès de sédimentation se normalise tant au Nord qu'au Sud, sauf pour quelques niveaux calcaires littoraux qui apparaissent à différents horizons dans une série de marno-calcaires et de marnes monotones. Le Néocomien, avec son faciès pélagique, correspond cependant à des zones dont la profondeur d'eau

était inférieure à 200 m. Le caractère rythmique de cette sédimentation avec des figures de « Slumping », ainsi que la grande épaisseur des marnes et des marno-calcaires, ne peuvent s'expliquer qu'en admettant une subsidence saccadée, peut-être en liaison avec une activité séismique dans des régions voisines.

En continuité avec la série néocomienne, les conditions pélagiques se poursuivent dans toute notre région pendant le Barrémien inférieur. Avec le Barrémien supérieur, nous entrons dans un régime de sédimentation récifale tout à fait caractéristique du Vercors. En fait, ce faciès récifal implique une diminution de profondeur de la mer et cette nouvelle topographie du fond marin est probablement due à l'apparition de rides E-W. Succédant à un régime de sédimentation bien stabilisé depuis le Valanginien supérieur, le faciès de sédimentation récifale continue pendant le Barrémien supérieur et l'Aptien inférieur.

Au Sud, les calcaires urgoniens deviennent plus minces et sont surmontés par le faciès des calcaires marneux à Orbitolines de l'Aptien inférieur, qui passent progressivement aux marnes gargasiennes. Au Nord du Chaffal, les marnes aptiennes deviennent, avec l'ensablement progressif et l'introduction du ciment calcaire, la « Lumachelle du Gault ». Ce changement de faciès des marnes aptiennes qui donnent la « Lumachelle » se fait suivant une direction NNE-SSW dans le Vercors. Nous ne connaissons pas grand-chose sur l'Albien car cet étage n'affleure que dans la limite méridionale de notre secteur. Il est probable qu'il manque à l'W d'une ligne NNE-SSW joignant le synclinal du Chaffal à la limite méridionale du Royans ; ce qui montre l'importance des érosions sous-marines et des oscillations du fond marin à cette époque. Le Cénomaniens ne s'est probablement pas déposé, ou bien complètement érodé ultérieurement.

Pendant le Turonien, la mer a de nouveau envahi notre terrain avec le dépôt d'une couche conglomératique, à la base, sur le Plateau de Vellan. Elle est suivie par une puissante série de calcaires gréseux et de grès conglomératiques qui correspondrait probablement en grande partie au Turonien. Ainsi, nous supposons que, dès le Santonien, la mer a déjà quitté notre terrain.

Jusqu'à présent, il n'y a pas eu d'activité tectonique importante. C'est justement dans l'intervalle entre le « Sénonien » et l'Eocène que se produit

la phase paléocène. Avec cette phase apparaissent les plis N-S ou NNE-SSW en raison de mouvements latéraux dans le socle. Il en résulte aussi des cassures transverses qui déchirent les plis. Une fois la région soulevée, interviennent les agents d'érosion. On voit alors se déposer les alluvions sableuses d'Eocène sur les différents termes du Crétacé (jusqu'à l'Hauterivien). Pendant ce temps se forment aussi des produits d'érosion karstique dans un climat sub-tropical. Ces deux dépôts — matériaux transportés et édifiés sur place — se déposent ensemble autour des structures déjà formées.

Entre l'Eocène inférieur (supposé) et le Stampien, la région soumise à l'érosion se soulève lentement. Pour cette période, il n'y a pas d'indice stratigraphique, ni structural non plus, qui permette de préciser les mouvements.

Pendant le Stampien, dans le Royans, les sables fluviatiles avec des éléments calcaires se déposent sur les sables éocènes, tandis que sur la bordure occidentale du Vercors de grands écroulements des calcaires urgoniens forment une puissante série de brèches recimentées. Ces brèches sont suivies par une série de marnes versicolores et de calcaires lacustres du Stampien supérieur - Chattien. Dans le Royans, les sables stampiens, parfois avec des lentilles de calcaire lacustre, sont suivis par une mince couche de sables conglomératiques du Chattien. Dans le Bassin de Valence, le Chattien est représenté par des calcaires lacustres. Pendant l'Aquitaniens se déposent des calcaires lacustres dans la région des Pialoux - La Baume-Cornillane. Dans le Royans, il y a une puissante série d'argiles et de marnes avec un mince niveau de sables (marins) au sommet. Dans le Bassin de Valence s. str. (à St-Lattier), au-dessus d'une puissante série d'argile, viennent des marnes saumâtres. Ceci indique la proximité de la mer aquitaniens au SE.

Pendant le Burdigalien inférieur, nous pensons qu'il y a eu une phase de tectonisation mineure, formant des ondulations d'axe probablement NE-SW. Au Burdigalien supérieur, dans le Royans, se déposent des calcaires récifaux au Sud, des calcaires marneux au centre et des marnes au Nord. Cette distribution paraît liée à l'existence d'un paléorelief dans le substratum. A Saint-Lattier il n'y a pas de Burdigalien, et l'Helvétien surmonte directement l'Aquitaniens. Dans les environs de Barcelonne, il se dépose un niveau conglomératique

à la base du Burdigalien supérieur qui représente un cordon littoral orienté E-W. Il est surmonté par des grès grossiers qui se trouvent partout sur la bordure occidentale du Vercors.

A l'Helvétien inférieur, les conditions de sédimentation restent identiques à celles du Burdigalien. Dans le Royans, des marnes succèdent aux marnes burdigaliennes au Nord et aux calcaires récifaux au Sud. Sur la bordure occidentale du Vercors, des grès et sables typiques se développent. Dans le Royans, à l'Helvétien moyen, la nature de sédimentation se régularise avec la formation de grès conglomératique tant au Nord qu'au Sud. La molasse typique de l'Helvétien supérieur succède à l'Helvétien moyen normalement et recouvre uniformément le terrain.

A une époque postérieure à l'Helvétien supérieur vient la phase tectonique principale. Celle-ci, sous l'effet d'une compression E-W, complique toutes les structures déjà formées ; les plis sont repris et bien accusés. Il apparaît des failles longitudinales qui deviennent chevauchantes en profondeur.

Cette phase amène ainsi une grande dyssymétrie dans les structures, en redressant la bordure occidentale des Monts du Matin. Tous les accidents tectoniques affectant la molasse, notamment les écaillés de la bordure, intrusives dans l'Oligocène, dérivent de cette poussée. Par contre, dans la région du Royans et du Bas-Dauphiné ne se forment que de petites ondulations. Mais il se produit aussi des chevauchements importants sur la bordure orientale du Royans et plus à l'Est.

La dernière émergence sera celle de la fin du Miocène et du Pliocène quand se déposent les couches fluviolacustres du Plain de Valence, et au Quaternaire les glaciers envahissent notre secteur. A leur décrue, il se forme des cônes de déjection importants aux débouchés des cluses. Dans le Royans se trouvent des terrasses fluvioglaciales d'environ 3 ou 4 m d'épaisseur. Les éboulis anciens sur les terrains marneux donnent naissance à une végétation très dense. A l'heure actuelle, les éléments importants du Quaternaire sont des éboulis vifs au pied des falaises calcaires, les tufs autour des sources et des alluvions récentes dans les vallées.

#### BIBLIOGRAPHIE DE BASE

- AUCLAIR (D.) (1961). — Contribution à l'étude géologique du Diois. Région de Beaufort-sur Gervanne (*D. E. S.*, Lyon, inédit).
- DEBELMAS (J.) (1963). — Plissement paroxysmal et surrection des Alpes franco-italiennes (*T. L. G. G.*, t. 39, p. 125-171).
- DEMARCO (G.) (1962). — Etude stratigraphique du Miocène rhodanien (*Thèse*, Paris).
- GERMAIN (C.) et DEMAISON (G.) (1958). — Contribution à l'histoire géologique du Bassin de Valence (*T. L. G. G.*, t. 34, p. 49-82).
- GIOT (P.-R.) (1943). — Contribution à l'étude des terrains tertiaires du Royans (*D. E. S.*) (*T. L. G. G.*, t. 24, p. 49-68).
- GOGUEL (J.) (1938). — Remarques sur la bordure du Vercors dans l'angle SE de la feuille Valence au 1/80 000<sup>e</sup> (*B. S. C. G. F.*, t. 40, n° 199, p. 177-188).
- (1946). — Observations sur l'Urgonien du Vercors (*Ibid.*, t. 46, n° 221).
- (1948). — Essai d'interprétation de la prospection géophysique de la Bresse et du Bas-Dauphiné (*B. R. G. G. M.*).
- (1952). — Traité de tectonique, Masson, Paris, 384 p.
- LE PAGE (A.) (1963). — Contribution à l'étude géologique du Vercors, l'Anticlinal de Bouvante et ses environs (*Thèse 3<sup>e</sup> cycle*, Grenoble).
- LORY (Ch.) (1860). — Description géologique du Dauphiné, Savy, Paris.
- MICHAUD (J.) (1949). — Les terrains oligocènes de la partie septentrionale du Bassin de Crest (*D. E. S.*, Grenoble, inédit).
- ORGEVAL (M.) et RUMEAU (J.-L.) (1955). — Perspectives pétrolières actuelles du couloir rhodanien (*Rev. Inst. Fr. Pétrole*, t. 10, p. 3-25).
- PAQUIER (V.) (1900). — Recherches géologiques dans le Diois et les Baronnies orientales (*Thèse*) (*T. L. G. G.*, t. 5, n° 2-3, p. 149-556).
- RUSSELL (W. D.) (1955). — Structural Geology for Petroleum Geologists, McGraw Hill, New York.
- SAYN (G.) (1908). — Description de la faune de l'Urgonien de Barcelonne (Drôme) (*T. L. G. Lyon*, 118, Mém. n° 15).