



**CARTE
GÉOLOGIQUE
DE LA FRANCE
A 1/50 000**

BUREAU DE
RECHERCHES
GÉOLOGIQUES
ET MINIÈRES

MONTÉLIMAR

XXX-38

MONTÉLIMAR

La carte géologique à 1/50 000
MONTÉLIMAR est recouverte par la coupure
PRIVAS (N° 198)
de la carte géologique de la France à 1/80 000.

Privas	Crest	Die
Aubenas	MONTÉLIMAR	Dieulefit
Bourg- St-Andéol	Valréas	Nyons

MINISTÈRE DE L'INDUSTRIE
BUREAU DE RECHERCHES GÉOLOGIQUES ET MINIÈRES
SERVICE GÉOLOGIQUE NATIONAL
Boîte postale 6009 - 45060 Orléans Cédex - France



NOTICE EXPLICATIVE

SOMMAIRE

INTRODUCTION	3
PRÉSENTATION DE LA CARTE	3
HISTOIRE GÉOLOGIQUE	4
DESCRIPTION DES TERRAINS	5
<i>TERRAINS NON AFFLEURANTS</i>	5
<i>TERRAINS AFFLEURANTS</i>	6
Crétacé	6
Oligocène	11
Miocène	12
Pliocène	13
Formations résiduelles	14
Quaternaire	15
PHÉNOMÈNES GÉOLOGIQUES	24
<i>ÉVOLUTION MORPHOLOGIQUE</i>	24
<i>ALTÉRATIONS, PÉDOGENÈSES</i>	24
OCCUPATION DU SOL	27
<i>SOLS, VÉGÉTATION, CULTURES</i>	27
<i>PRÉHISTOIRE</i>	27
<i>DONNÉES GÉOTECHNIQUES</i>	28
RESSOURCES DU SOUS-SOL ET EXPLOITATIONS	29
<i>EAUX SOUTERRAINES</i>	29
<i>SUBSTANCES CONCESSIONNABLES</i>	30
<i>SUBSTANCES NON CONCESSIONNABLES</i>	30
DOCUMENTATION COMPLÉMENTAIRE	31
<i>SONDAGES</i>	31
<i>ITINÉRAIRES GÉOLOGIQUES</i>	31
<i>BIBLIOGRAPHIE</i>	32
<i>DOCUMENTATION CONSULTABLE</i>	35
AUTEURS DE LA NOTICE	35

INTRODUCTION

Le territoire de la feuille Montélimar est divisé en deux parties très inégales par le lit du Rhône.

La rive droite du Rhône fait partie du département de l'Ardèche. Elle culmine au Cayron (521 m) en limite nord de la feuille.

La rive gauche du Rhône, la plus grande partie de la feuille, appartient au département de la Drôme, à l'exception de trois petits empiètements ardéchois, souvenirs d'anciens lits du Rhône (îles de Rochemaure, du Tonneau et Pradier). Outre la vallée du Rhône, elle comprend la plaine du Roubion et du Jabron (plaine des Andrans au Nord, Valdaine au Sud) et les reliefs qui encadrent cette plaine : au Nord-Ouest l'extrémité sud du massif de la forêt de Marsanne, au Nord-Est l'anticlinal de Pont-de-Barret (montagne d'Eson, 662 m), à l'Est et au Sud-Est le synclinal de Dieulefit (921 m en limite orientale, point culminant de la feuille) et la terminaison périclinale de l'anticlinal de la Lance (mont Rachas, 898 m), au Sud l'anticlinal de Puygiron et le plateau de Montjoyer, enfin au Sud-Ouest les collines de Roucoule, de Notre-Dame de Montchamp et celles qui encadrent le défilé ou robinet de Donzère, déjà provençales.

Le Rhône pénètre dans le territoire délimité par la feuille à l'altitude de 73 mètres. Il en ressort à celle de 57 m environ. Ses principaux affluents sont, en rive droite, le Lavézon, le Frayol (au Teil) et l'Escoutay (à Viviers) et, en rive gauche, le Roubion et dans l'angle sud-est le Lez. Le Roubion reçoit en rive droite l'Ancelle et en rive gauche la Rimandoule et le Jabron qui reçoit lui-même le Vermenon (qui suit un très ancien cours du Roubion) et la Citelle.

PRÉSENTATION DE LA CARTE

Au plan géographique, le relief de la région de Montélimar est parfaitement représentatif de celui que l'on rencontre habituellement dans la vallée du Rhône et qui est constitué par une succession de bassins largement ouverts et de seuils coupés de défilés étroits. C'est ainsi qu'au centre du territoire de la feuille le bassin de Montélimar est largement évidé dans les marnes gargasiennes par le Roubion et le Jabron à l'Est, le Rhône à l'Ouest. Il est flanqué de deux seuils élevés : l'un au Nord-Ouest constitué par le massif calcaire crétacé de la forêt de Marsanne, l'autre au Sud formé par le plateau urgonien de Viviers à Roucoule prolongé vers l'Est par la « cuesta » oligocène de Montjoyer. Enfin l'ensemble de ce relief est dominé à l'Ouest par la retombée du plateau basaltique du Coiron dont on n'aperçoit, dans le cadre de la feuille, que quelques éléments isolés par l'érosion reposant sur le substratum crétacé ou oligocène, ou le traversant (pic de Chenavari).

L'ensemble de ces caractéristiques morphologiques relève d'une évolution géologique relativement ancienne et complexe. Au plan tectonique c'est une région de transition où s'affrontent deux styles différents de part et d'autre de la faille de Marsanne et de son prolongement vers le Sud-Ouest en direction du château Lafarge :

- au Nord-Ouest, dans le massif crétacé de Marsanne, règne une tectonique cassante de couverture sédimentaire de socle en liaison avec le gigantesque escalier de failles de direction varisque qui effondre la structure vers le Sud-Est à partir de l'accident des Cévennes ; c'est lui qui est responsable de l'affleurement général des couches secondaires de plus en plus récentes vers le Sud-Est ;
- au Sud-Est règne au contraire une tectonique plus souple dominée au Sud par

les plis à direction est—ouest de la phase pyrénéo-provençale (Éocène) : anticlinal de Viviers, synclinal d'Allan, tandis que seul l'Est et le Sud-Est ont été réellement remplissés par l'activité alpine de la phase rhodanienne : anticlinal de Roche-Saint-Secret, synclinal de Dieulefit, anticlinal de Pont-de-Barret ;

— au centre, le bassin du Roubion correspond à un palier tectonique à pendage monoclinal vers le Sud-Est.

Le Rhône, le Roubion et le Jabron ont alors permis à l'érosion différentielle de dégager dans cette structure l'ensemble des roches tendres du Gargasien au centre (bassin de Montélimar) et de mettre en relief au Nord le massif crétacé de Marsanne et au Sud le crêt des calcaires gréseux du Turonien puis la « cuesta » des calcaires stampiens.

Il y a donc en gros quatre entités naturelles sur lesquelles se calque l'activité humaine :

- trois pôles répulsifs, presque vides d'habitants, constitués successivement au Sud-Est par le plateau calcaire boisé de Montjoyer et l'extrémité occidentale du synclinal de Dieulefit (moins de 500 habitants sur un tiers du territoire de la feuille), au Nord-Ouest par les collines marno-calcaires de la forêt de Marsanne et à l'Ouest par la retombée du plateau du Coiron où règnent essentiellement des friches ;
- un pôle attractif, le bassin de Montélimar, concentre l'essentiel de l'activité humaine. Sa vocation est surtout rurale à l'Est où la grande culture (maïs et blé dominants) et un peu d'arboriculture (pommes, poires, pêches) se développent largement sur les vastes surfaces planes des terrasses du Roubion et du Jabron ainsi que sur les glacis périglaciaires de raccordement avec les versants. En revanche à l'Ouest, le long de la vallée du Rhône, malgré l'arboriculture développée sur les terrasses, elle est plutôt urbaine, industrielle et de relation avec l'agglomération de Montélimar, les carrières et cimenteries du Teil, l'aménagement hydro-électrique du fleuve (usine H. Poincaré) et la concentration des voies de communication (un canal à grand gabarit, deux routes nationales, une autoroute, deux voies ferrées).

HISTOIRE GÉOLOGIQUE

On ne sait rien sur l'histoire du territoire compris dans les limites de la feuille avant le Jurassique qui n'est lui-même connu que par sondage. Les faciès de cette période sont épais et vaseux (calcaires et marnes) comme dans les chaînes subalpines.

Au Crétacé inférieur s'individualise la fosse vocontienne. Avec ses faciès pélagiques à Céphalopodes, c'est une dépendance de la mer alpine s'avancant vers l'Ouest jusqu'au Massif Central, encadrée par le Vercors et la Provence aux faciès néritiques ou récifaux.

Le Valanginien marneux est classiquement vocontien jusqu'en Ardèche. Mais l'Hauterivien marno-calcaire présente, au moins là où il affleure, c'est-à-dire dans l'angle nord-ouest, des niveaux à Spatangues et Exogyres qui n'existent pas dans le faciès vocontien type et qui annoncent les faciès néritiques du Vercors.

Le Barrémo-Bédoulien calcaire comporte trois faciès : au Nord-Ouest (de Viviers à Marsanne) un faciès pélagique, à l'Est (anticlinaux de Pont-de-Barret et de la Lance) un faciès bioclastique ; au Sud de Viviers et de Malataverne un faciès urgonien.

Après un épisode de courants violents parfois souligné par un *hard-ground*, la sédimentation marneuse réapparaît brutalement à l'Aptien supérieur (marnes bleues). Des apports détritiques envahissent partiellement cet étage ainsi que l'Albien.

Le Cénomani est calcaréo-grés-marneux et souvent incomplet. Sur la rive droite il serait même totalement absent ainsi que l'Albien. Le Turonien est transgressif et débute par des grès plus ou moins grossiers ou même des conglomérats (le Teil), indices de mouvements tectoniques précurseurs. La sédimentation marine (calcaires, grès et sables) se poursuit jusqu'au Coniacien. L'émergence est provoquée par la phase tectonique anté-santonienne (ou anté-campanienne), majeure, suivie par la phase pyrénéo-provençale, dont les effets respectifs ne peuvent être distingués ici, faute de dépôts.

Un accident majeur est la faille de Marsanne, de direction NE—SW. Elle apparaît sur le territoire de la feuille Crest au Sud-Ouest du synclinal miocène ; le plus souvent masquée par les dépôts néogènes et quaternaires, elle passe sous l'agglomération de Montélimar, puis on la retrouve sur la rive droite (Lafarge) où son rejet est supérieur à 200 mètres.

Après une longue période d'émergence et d'érosion, les lacs oligocènes ont recouvert les parties centrale et occidentale du secteur étudié. A Aleyrac les dépôts de cette période sont nettement discordants sur le Turonien plissé. La mer miocène a également recouvert la partie centrale de la feuille, mais entre le bassin de Valréas et celui de Crest les témoins des dépôts miocènes respectés par l'érosion sont très rares et, par conséquent, les effets de la dernière phase tectonique, la phase post-miocène, sont peu visibles. Au Miocène supérieur ont lieu les éruptions volcaniques des Coirons.

A la fin du Miocène, une importante phase d'érosion creuse la première vallée du Rhône nettement à l'Est du Rhône actuel. La mer pliocène envahit cette profonde vallée et ses affluents et y dépose ses vases et ses sables. Le bras de mer se faufile entre les collines de Notre-Dame de Montchamp et de Roucoule (comme aujourd'hui l'autoroute) ; il devait s'étaler assez largement autour de Montboucher, puis remontait le couloir de Saint-Marcel-lès-Sauzet et, au maximum de la transgression, celui de Condillac. C'est la dernière incursion marine. Une nouvelle phase de comblement termine le Pliocène.

Au Quaternaire, le Rhône et ses affluents reprennent leur travail d'érosion et étalent leurs alluvions en une série de terrasses étagées. Mais le fleuve s'ouvre un nouveau tracé, à l'Ouest du tracé du pré-Rhône pliocène ; il creuse le défilé de Cruas—Meysse et celui encore plus étroit de Viviers—Donzère. Entre ces deux défilés il a largement divagué jusqu'à l'époque actuelle. Ce n'est que ces dernières années qu'il a été assagi et stabilisé par les travaux de la Compagnie nationale du Rhône.

DESCRIPTION DES TERRAINS

TERRAINS NON AFFLEURANTS

Jurassique et Berriasien. Calcaires, marnes, argiles. Le Jurassique et le Berriasien ne sont connus que par les sondages de Marsanne DMA 1 (3-1) et de Savasse D Sa1 (2-3). Dans le premier, le Berriasien a été traversé de 1745 à 1890 m soit une épaisseur de 145 m et le Jurassique de 1890 à 5015 m soit une épaisseur de 3125 mètres. La coupe de ce sondage est donnée en marge de la carte.

Le sondage de Savasse a traversé le Berriasien de 1867 à 1996 m (129 m), puis le Tithonique jusqu'à 2068 m (72 m) et s'est arrêté dans le Kimméridgien à 2084 m, ces trois étages étant calcaires.

TERRAINS AFFLEURANTS

Crétacé

n2. Valanginien. Marnes. Cet étage n'est représenté en surface que sur la rive droite du Rhône, dans l'angle nord-ouest, dans les vallées du Lavézon et de son affluent le Rieutord. Ce sont des marnes monotones, grises à patine claire, avec de minces intercalations de calcaires argileux se délitant assez facilement. Elles sont en général dénudées et fortement ravinées.

Sur la rive gauche, cet étage a été traversé dans le sondage de Marsanne de 1060 à 1745 m (685 m) et dans celui de Savasse de 1181 à 1867 m (686 m), sous un faciès équivalent.

n3. Hauterivien. Alternance de calcaires et de marnes. Cet étage, épais et monotone, le plus souvent boisé, n'est visible qu'en coupes fragmentaires, par exemple au confluent du Lavézon et du Rieutord, ou à Derbières (anciennes carrières au bord du Rhône au Nord de Savasse). C'est une alternance de calcaires gris-bleu à patine jaunâtre, glauconieux, assez compacts en bancs de 20 cm ou un peu plus, et de marnes noires en bancs un peu moins épais. Parfois la stratification est très régulière, parfois au contraire les bancs calcaires ont une surface mamelonnée et se débitent en grosses miches.

F. Roman (1950) signale dans la vallée du Lavézon *Leopoldia castellanensis* d'Orb., *Holcostephanus astieri* d'Orb., *Parahoplites cruasensis* Torc.

L'Hauterivien supérieur comporte des niveaux néritiques à *Toxaster* et *Exogyra couloni*, visibles juste au Nord du Cayron (c'est-à-dire sur la feuille Crest) à la Croix de Cayrol (cote 372).

La microfaune d'Ostracodes a été étudiée par J. Faber (1965) : *Protocythere triplicata* est présent dans tout l'étage ainsi que dans le Barrémien inférieur, *Cythereis* cf. *senckenbergi* caractérise l'Hauterivien inférieur et *Tritaxia pyramidata* est abondant à la limite Hauterivien—Barrémien.

Cet étage a été traversé dans le sondage de Marsanne de 325 à 1060 m, soit une épaisseur de 735 m et dans celui de Savasse de 158 à 1181 m (1023 m).

Au cœur de l'anticlinal de Pont-de-Barret, la feuille Privas à 1/80000 (2^e et 3^e éditions) indique la présence de l'Hauterivien sur la rive gauche du Roubion. Ce n'est qu'une interprétation : il y a là une couverture continue d'éboulis.

n4-5. Barrémien et Aptien inférieur ou Barrémo-Bédoulien. Cet ensemble se présente sous trois faciès : un faciès pélagique (vocontien) au Nord-Ouest, un faciès bioclastique au Nord-Est, un faciès subrécifal (urgonien) au Sud-Ouest.

n4-5, n4, n5, n4-5a, n5b. Barrémo-Bédoulien, faciès pélagique. Calcaires (à Céphalopodes).

● *Massif de la forêt de Marsanne.* Le Barrémo-Bédoulien est visible dans de nombreuses carrières abandonnées autour de Sauzet et au Nord de Montélimar (l'Homme-d'Armes). La glauconie est très abondante à la limite **n3—n4**, elle disparaît au-dessus. La limite est aussi marquée par une rupture de pente, le Barrémien étant plus compact. Ce sont des calcaires blancs ou jaunâtres en gros bancs, finement grenus, avec quelques niveaux à chailles ou silex, et très minces délités marneux. Il n'y a guère de différence entre le Barrémien et le Bédoulien : ce dernier est un peu plus siliceux (15 %).

Lorsque les carrières de l'Homme-d'Armes étaient activement exploitées pour la fabrication de la chaux et du ciment, une importante faune d'Ammonites y a été récoltée par M. Dechaux et étudiée par W. Kilian et P. Reboul (1915) : *Phylloceras rouyanum* d'Orb., *Lytoceras phestus* (Coq.) Matheron, *Costidiscus recticostatus* d'Orb., *Puzosia matheroni* d'Orb., *Saynella termieri* Kil. et Reboul, *Parahoplites consobrinus* d'Orb., *P. weissii* Neumayr et Uhlig, *Douvilleiceras* (*Procheloniceras*) *albrechti-austriacae* (Hoh.) Uhlig, *D. seminodosum* Sinzov, *Ancyloceras matheroni* d'Orb., *A. renauxianum* d'Orb., *Ptychoceras laeve* Math.

L'épaisseur du Barrémo-Bédoulien est d'environ 250 mètres. Le sondage de Savasse a trouvé le Bédoulien sous 4 m de terrains quaternaires et en est sorti à

36 mètres. Le Barrémien a été traversé de 36 à 158 m, soit sur 122 mètres. Mais le sondage de Marsanne n'a rencontré que 18 m de calcaire barrémo-bédoulien.

● *Rive droite du Rhône*. Dans la région de Meyse et de Rochemaure, le Barrémien comporte des calcaires lités, crayeux, plus ou moins marneux (150 m) et le Bédoulien des calcaires à silex moins bien lités qui prennent un aspect ruiniforme au bord du Rhône au Nord de Meyse (plus de 100 m).

Entre le Teil et Viviers (carrières Lafarge), les *calcaires du Teil*, **n4-5a**, compacts, à litage peu apparent, bicolores, à alignements de rognons de silex au sommet, appartiennent au Barrémien et au Bédoulien inférieur. F. Roman (1950) cite une faune bédoulienne : *Costidiscus recticostatus*, *Ancyloceras matheroni*, *Douvilleiceras* aff. *stobieskii* d'Orb., *Nautilus requieni* d'Orb. Mais selon J. Sornay (1961), le Barrémien est aussi représenté dans cet ensemble.

Un *hard-ground* sépare des calcaires du Teil le Bédoulien supérieur **n5b**, qui comprend les *marnes de la Violette* (hameau au Sud du Teil), grises ou noires (environ 50 m) et les *grès à Prochelonicer* (environ 20 m). Au-dessus du pont de l'Escoutay juste à l'Ouest de la limite de la feuille, J. Sornay (1961) a récolté dans ces grès : *Puzosia* cf. *matheroni*, *Prochelonicer* sp., *Ancyloceras* sp., *Nautilus (Eucymatoceras) requieni*, *Miotoxaster collegnoi* Sism.

● *Au milieu de la plaine du Rhône*, le Bédoulien réapparaît dans le talus de la terrasse wurmienne au lieu-dit le Chazalon, entre Montélimar et Lafarge.

● *Au centre de la feuille*, les calcaires barrémo-bédouliens forment l'anticlinal de Puygiron et de Notre-Dame de Montceau. Mais comme cet anticlinal est peu érodé, seule est visible la partie supérieure de ces calcaires. Ils ont été activement exploités en de nombreuses carrières, presque toutes abandonnées. C'est un calcaire à grain fin (biomicrite), beige-crème à blanc ivoire. Les bancs ont jusqu'à 2 m d'épaisseur. Les délités marneux sont très minces ou inexistantes. Aucun sondage n'a été implanté dans cet anticlinal.

n4-5B. Barrémo-Bédoulien, faciès bioclastique. Calcaires à débris. Ce faciès est bien développé dans l'anticlinal de Pont-de-Barret. On peut l'étudier à Soyans dans les gorges du Roubion le long de la route D.136 et aussi à Rochebaudin dans les gorges de la Rimandoule le long de la route D.328 (en limite avec la feuille Dieulefit).

Ce sont des calcaires durs, bicolores, bleus en profondeur, beiges ou roux en surface à grain moyen ou graveleux, parfois oolithique, avec des silex en lits ou en nodules. Ils contiennent des Miliolites, des Orbitolines, des entroques (biocalcarénite).

A Soyans (talus de la route D.136), on observe un niveau grossier de remaniement, formé de gros éléments de calcaires oolithiques (oocalcarénite) et de calcaires à grain fin zoogènes, à Polypiers (biomicrite ou biocalcitudite), faciès ressemblant à l'Urgonien.

On pensait que les éléments bioclastiques provenaient de hauts-fonds de la fosse vocontienne (J. Goguel, 1944 ; M. Moullade, 1966). Les recherches récentes montrent qu'ils sont dus à des épandages (coulées boueuses, coulées de sables, turbidites) provenant de la partie septentrionale de la plate-forme ardéchoise et s'intercalant dans les sédiments vocontiens (S. Ferry, 1978).

Ces calcaires à débris forment plusieurs barres séparées par des talus boisés correspondant à des niveaux marno-calcaires rarement visibles. L'ensemble a une épaisseur supérieure à 200 mètres.

Dans la montagne de Briesse, au Sud-Est de Pont-de-Barret, un niveau franchement marneux a été distingué sur la carte et noté **n 4-5 M**. Il est bien net dans la morphologie (replat cultivé ou en prairie) et se suit sur le territoire de la feuille Dieulefit. Dans le ravin à 500 m au Sud de la ferme de Briesse, on peut trouver quelques Ammonites : *Macroscephites yvani* Puzos, *Costidiscus recticostatus* d'Orb., *Phyllopachyceras* cf. *infundibulum* d'Orb., *Eulytoceras phestus* Matheron, et des Foraminifères : *Lenticulina eichenbergi* et *Globorotalites aptiensis* (Barrémien supérieur).

Le Barrémo-Bédoulien se termine par un niveau de marno-calcaires (carrière

du four à chaux, à Pont-de-Barret même), qui, dans le cadre de la feuille Dieulefit, a fourni une faune d'Ammonites bédouliennes.

Dans l'angle sud-est affleure en surface structurale le Barrémo-Bédoulien de l'extrémité périclinale de l'anticlinal de la Lance. Seul le sommet de la formation est visible : ce sont aussi des marno-calcaires.

n4-5U. Barrémo-Bédoulien, faciès urgonien. Calcaires à Rudistes. Ce faciès constitue, dans l'angle sud-ouest de la feuille, les deux rives du Rhône au Sud de Viviers et de Châteauneuf-du-Rhône (défilé ou robinet de Donzère qui se poursuit dans le domaine de la feuille Valréas) ainsi que les collines de Notre-Dame de Montchamp et de Roucoule de part et d'autre de l'autoroute. L'Urgonien de Viviers se développe largement vers le Sud-Ouest (feuille Bourg-Saint-Andéol, gorges de l'Ardèche).

Ce sont des calcaires massifs, durs, très purs, plus ou moins recristallisés, blancs ou beiges, à Rudistes, Polypiers, Algues Dasycladacées, Bryozoaires, Foraminifères : faciès récifal ou périrécifal (biocalcirudite micritique, biocalcarénite spatitique).

V. Paquier (1903) a récolté et étudié une abondante faune de Rudistes : *Matheronia virginiae* A. Gras, *M. aptiensis* Matheron, *Toucasia carinata* Math., *T. transversa* Paquier, *Pachytraga lapparenti* Paq., *Praecaprina varians* Paq., *P. gaudryi* Paq., *Offneria interrupta* Paq., *O. intermedia* Paq., *O. rhodanica* Paq., *Requienia ammonia* Goldf.

L'Urgonien se termine par un *hard-ground* qui est localement surmonté par 30 à 40 m de marno-calcaires bien stratifiés à silex (Châteauneuf) représentant le Bédoulien supérieur.

Selon V. Paquier (1903) et F. Roman (1950), l'Urgonien de ce secteur est pour sa plus grande partie d'âge bédoulien. L'épaisseur visible est de 250 mètres.

n6-7. Aptien supérieur et Albien. Marnes, grès et sables.

● **Angle nord-est.** La série des Marnes bleues à bancs de grès roux est bien représentée dans la région d'Eyzahut et de Soyans. Elle comprend l'Aptien supérieur (Gargasien et Clansayésien), l'Albien (*sensu stricto*) et le Vraconien (Albien *sensu lato* supérieur).

n6. Aptien supérieur. Marnes bleues à bancs de grès roux plus ou moins abondants : grès plus ou moins marneux en général mal individualisés, ou grès ferrugineux en plaquettes (combe Barrau au Nord-Ouest de Soyans), ou plus rarement grès en gros bancs peu différents des grès albiens (cote 267 au carrefour des routes D.128 et D. 136). Dans la partie basale des marnes (qui pourrait être encore bédoulienne selon V. Paquier), on observe à l'Est de Soyans un banc de calcaire gélif (2 m). Au sommet, on peut parfois distinguer le Clansayésien par la présence d'une série de petits bancs calcaires (20 cm) intercalés dans les marnes. Ils sont visibles en particulier dans le ravin de Ligourne, 750 m au Nord d'Eyzahut, où ils sont fossilifères : *Hypacanthoplites* gr. *elegans* Fritel, *Diadococeras* sp. Dans le reste de la formation on ne trouve que quelques Bélemnites.

Le sondage de Marsanne qui a commencé dans le Gargasien l'a traversé sur 307 mètres.

n7G, n7M. Albien (*sensu stricto*). Grès, Marnes bleues. Cet étage comprend à Eyzahut deux barres gréseuses boisées (**n7G**), séparées par un petit talus marneux cultivé ou en prairie (**n7M**). L'épaisseur de la barre inférieure peut atteindre 100 m (Serre d'Essart entre Eyzahut et Rochebaudin). A Puy-Saint-Martin et Soyans, la série est moins épaisse, les marnes intermédiaires disparaissent, il n'y a plus qu'un seul banc de grès. Ces grès sont assez variables, sableux ou indurés, siliceux ou calcaires, fins ou grossiers. Ils sont localement très riches en glauconie. Ils contiennent des débris de fossiles phosphatés, des dents de Poissons, des Bélemnites, des entroques (en particulier à la cote 379 au Nord-Ouest de Puy-Saint-Martin), de gros quartz roulés. Ils peuvent se débiter en « sphéroïdes ». Ils passent à des calcaires gréseux (biocalcarénite ou biocalcirudite quartzreuse et phosphatée). La signification de ces niveaux gréso-calcaires est comparable à celle des calcaires à débris du Barrémo-Bédoulien (S. Ferry, 1978).

n7dM. Vraconien. Marnes bleues. A Eyzahut, en particulier sous le rocher de la Tournelle, le faciès typique des Marnes bleues se poursuit au-dessus de la barre gréseuse supérieure de l'Albien. L'âge vraconien de ces marnes (avec quelques bancs calcaires à la base), dont l'épaisseur dépasse 50 m, est confirmé par la microflore : *Spiniferites ramosus*, *Oligosphaeridium complex*, *Cribroperidinium edwarsi*, *Cyclonephelium distinctum*, *Ovoidinium scabrosum*, *Xiphophoridium alatum*, *Cleistosphaeridium huguonioti*, *Odontochitina operculata*, *Exocosphaeridium phragmites*, *Hystrichodinium pulchrum*, *Pityosporites microalatus*, *Cicatricosisporites dorogensis*...

Comme l'ont montré P. Cotillon et al. (1965), le faciès des Marnes bleues s'arrête avec le Vraconien : il n'atteint pas le Cénomaniens qui débute par un faciès marno-calcaire. Mais entre Puy-Saint-Martin et Soyans le faciès marno-calcaire débute dans le Vraconien (bel affleurement près de Saudon dans le talus de la route D.136 sous la cote 372). En effet là et aussi à l'Ouest de Saudon dans les déblais de l'oléoduc, on récolte dans un faciès marno-calcaire quelques Ammonites du Vraconien : *Stoliczkaia* sp., *Paraturrilites* gr. *bergeri* Brongniart, *Pervinquiera* sp., avec de grands Oursins à test mince écrasés, et une microfaune du même âge : *Planomalina buxtorfi*, *Rotalipora* cf. *appenninica - ticinensis*, *Praeglobotruncana delrioensis*, *Rotalipora* cf. *greenhornensis* Klaus. Dans ce secteur, le Vraconien a été regroupé avec le Cénomaniens de faciès identique sous la notation **n7d-c2**.

● **Angle sud-est.** A Roche-Saint-Secret—Béconne, la succession est comparable mais plus réduite : marnes sombres de l'Aptien supérieur, un seul banc de grès albien, riche en débris phosphatés (anciennes exploitations à la tour d'Alençon et Serre-Bourson), Vraconien très réduit ou absent.

● **Région d'Allan et d'Espeluche.** Les marnes de l'Aptien supérieur sont plus ou moins ensablées, surtout dans leur partie supérieure. La microfaune comprend des espèces planctoniques : *Globigerinelloides ferreolensis*, *G. blowi*, *Hedbergella infracretacea*, et des espèces benthiques : *Spiroplectamina robusta*, *Marssonella praeoxycona*, *Trochammina vocontiana*, *Gavelinella flandrini*, *G. barremiana*, *Conorotalites aptiensis*...

L'Albien (*sensu stricto*) est comparable à celui de Puy-Saint-Martin : grès calcaires à débris phosphatés (anciennes exploitations au Sud-Est d'Allan). Mais le Vraconien n'est pas marno-calcaire comme à Puy-Saint-Martin, ni marneux comme à Eyzahut : ce sont des sables jaunes (**n7dS**), non calcaires, ferrugineux, azoïques, bien visibles dans l'ancienne carrière à 1600 m au Sud-Est d'Espeluche, ainsi que sous le vieux village d'Allan.

J. Sornay (1950, p. 37) signale une faune d'Ammonites vraconiennes (peut-être remaniée) à Rochefort-en-Valdaine dans des grès et des marnes sableuses.

● **A l'Est de Châteauneuf-du-Rhône,** au bord de la route D.126, l'Albien est représenté par une dalle très redressée de grès roux finement zoogènes.

● **Rive droite du Rhône.** Au Nord de Viviers et au Teil, le Gargasien comprend à la base des marnes noires, sableuses et glauconieuses (50 m), au-dessus des calcaires gréseux à *Discoidea* (1 à 15 m), enfin des sables et grès en boule (jusqu'à 80 m). L'Albien n'est représenté que par des fossiles remaniés dans la base du Turonien.

Au Nord-Est de Meysses, il existe un lambeau de marnes gargasiennes à nodules ferrugineux, dénommées « marnes des Ribes » par F. Roman (1950, p. 84), qui y a récolté des Ammonites pyriteuses (*Parahoplites deshayesi* d'Orb., *Desmoceras* sp.) et *Belemnites semicanaliculatus* Blainv. L'âge gargasien est confirmé par la microflore d'un échantillon de marnes récolté dans le même secteur, dans un talus artificiel : *Gleicheniidites senonicus*, *Vitreisporites pallidus*, *Cicatricosisporites pseudotripartitus*, *Abietinaepollenites microalatus*, *Classopollis* cf. *torosus*, *Lycopodiumsporites globulentus*, *Eucommidites stuartii*, *Chlamydochorella nyei*, *Foveotrilites subtriangularis*...

c1-2. Cénomaniens, marno-calcaire et marno-gréseux. La partie inférieure du

Cénomaniens est constituée par des marno-calcaires gris-bleu et la partie supérieure par des marno-calcaires gris ou roux plus ou moins gréseux. Mais la série n'est pas toujours complète.

Ces deux faciès sont bien développés au Nord et à l'Est de Puy-Saint-Martin. Mais, comme on l'a signalé ci-dessus, le faciès marno-calcaire commence dans le Vraconien avec lequel le Cénomaniens a été regroupé (**n7d-c2**).

Ce faciès marno-calcaire est également bien représenté à Souspierre, sur la rive droite du Jabron (80 m). La base est plus marneuse avec des nodules ferrugineux. Au sommet, sur le chemin du château ruiné, quelques mètres au-dessous de la barre turonienne, on récolte *Mantelliceras* cf. *mantelli* Sowerby, *Hyphoplites falcatus* Mantell, du Cénomaniens inférieur. Le Cénomaniens supérieur est donc très réduit ou absent.

A Roche-Saint-Secret, l'épaisseur de cet étage est d'environ 150 mètres. Il est fossilifère à la base : *Schloenbachia* sp., *Mantelliceras* sp., *Acanthoceras* cf. *rotomagensis* DeFrance et Inocérames à la tour d'Alençon ; *Idiohamites* cf. *dorsentensis* Spath à Blacon.

A Allan et Rochefort-en-Valdaine, le Cénomaniens supérieur est absent comme à Souspierre et le Cénomaniens inférieur est lui-même très réduit (environ 20 m). Ce sont des marnes grises sableuses. J. Sornay (1950) a récolté à Allan (maison Besson) : *Turrillites (Mariella)* aff. *lewisiensis* Spath, *Hyphoplites* sp., *Acanthoceras* sp. Mais cet étage est mieux représenté dans les gorges de la Citelle en amont de Rochefort (la Calmette), où l'épaisseur visible est de 80 mètres. Ce sont des marno-calcaires gris ou gris-bleu contenant une microflore abondante : *Surculosphaeridium longifurcatum*, *Ovoidinium scabrosum*, *Exochosphaeridium bifidum*, *Trichodinium castanea*, *Cyclonephelium distinctum*, *Palaeohystricophora infusorioides*, *Litosphaeridium siphoniphorum*, *Pityosporites microalatus*, *Classopollis* sp., *Cicatricosisporites dorogensis*...

Le Cénomaniens ne serait pas représenté sur la rive droite du Rhône. Les conglomérats à nodules phosphatés et fossiles remaniés et les calcaires à débris du château de Teil, précédemment placés dans cet étage (F. Roman, 1950 ; J. Sornay, 1959 ; J.-M. Massin, 1960), sont d'âge turonien, car ils contiennent une microfaune de Rosalines (S.N.P.A., in B. Porthault, 1974).

c3. Turonien. Grès rouges et calcaires blancs (100 à 200 m). A Roche-Saint-Secret, cet étage commence par un niveau de grès formant falaise, en particulier au Sud-Ouest de ce village (cime de Rozier). Ce sont des grès roux, glauconieux, peu indurés, non lités ou à stratification entrecroisée, parfois grossiers, à gros quartz roulés, débris phosphatés, dents de Poissons (10 à 15 m). C'est l'équivalent des « grès rouges » de la feuille Dieulefit et des « grès de Venterol » de la feuille Nyons. La couleur rouge ne serait pas due à l'altération de la glauconie mais au remaniement de dépôts latéritiques (B. Porthault, 1962 et 1974).

A Rochefort-en-Valdaine et Montjoyer, le Turonien commence par un petit banc (au plus 1 m) de grès dur, à nodules phosphatés (débris de fossiles, Ammonites, Gastéropodes) et gros quartz. Il est visible dans les gorges de la Citelle (Saint-Basile sur la carte à 1/25 000 ; x = 803,40 ; y = 246,35) et dans le ravin de Chambaran (affluent rive droite de la Citelle en amont de la Calmette : x = 803,80 ; y = 247,30 et x = 803,75 ; y = 247,20).

La masse principale du Turonien est constituée par les calcaires blancs qui forment d'imposantes falaises à Eyzahut et à Souspierre. En allant vers l'Ouest, cette formation diminue d'épaisseur, les falaises sont moins hautes et plus discontinues.

Ces calcaires comportent des faciès variés : calcaires bioclastiques, spathiques, glauconieux, à entroques, Bryozoaires (biocalcarénite), se débitant en dalles (Eyzahut, le Grand-Pas) ; calcaires gréseux ou grès calcaires à stratification entrecroisée (Petit-Pas entre le Grand-Pas et le Pas-des-Fustes) ; calcaires finement grenus en gros bancs de plusieurs mètres autrefois activement exploités comme pierre de taille dans les carrières de Variza (2,5 km au Sud du Poët-Laval) ; calcaires marneux blanchâtres d'aspect crayeux. Certains niveaux sont riches en silice, comme

à Souspierre ou dans le bois de Taulignan : près de la cote 347 sur la route d'Aleyrac à Taulignan, les bancs de silex peuvent atteindre 30 centimètres d'épaisseur.

La macrofaune n'est pas très fréquente : Echinides (*Echinoconus*, *Ananchytes*) et Inocérames. J. Sornay (1950) et B. Porthault (1974) ont signalé à Rochefort-en-Valdaine : *Schloenbachia* aff. *germari* Reuss, *Scaphites geinitzi* d'Orb., *Pachydiscus* (*Lewesiceras*) *perampus* Mant., *P.* aff. *beyrensis* Choffat, *Pseudotissotia* cf. *nigeriensis* Woods, *Heterotissotia* sp., *Nautilus* (*Cymatoceras*) *elegans*, *Cardiotaxis cotteaudi* d'Orb.

Au ravin du Rang (à Rochefort, au Nord de la montagne du Rang), les calcaires sont surmontés par des grès grossiers à graviers de quartz, Térébratules, Echinides, encore turoniens ou peut-être déjà au moins en partie coniaciens.

Sur la rive droite du Rhône, au Teil, le Turonien comprend trois formations :

- un conglomérat à galets de quartz, nodules phosphatés et fossiles remaniés de l'Albien et du Cénomaniens (au plus 3 m);
- les calcaires à débris du château du Teil (environ 20 m), riches en débris de Mollusques, Brachiopodes, Bryozoaires, Algues, et à Echinides d'affinités cénomaniennes. Ces deux formations étaient précédemment rapportées au Cénomaniens, mais la découverte d'une microfaune de Rosalines a montré leur âge turonien (S.N.P.A. in B. Porthault, 1974);
- des grès et sables jaunes grossiers à intercalations calcaires, qui ont fourni quelques grands *Pachydiscus*, dernier niveau crétacé respecté par l'érosion sur cette rive du Rhône.

c4a. Coniacien inférieur. Grès et sables. Le Coniacien inférieur, dernier étage marin du Crétacé de cette région, comprend deux formations, les Grès jaunes des Raymonds et les Grès verts de Dieulefit ou des Rouvières, toutes deux définies à Dieulefit, sur la feuille du même nom, juste à l'Est du Poët-Laval.

c4a1. Grès jaunes des Raymonds (50 à 100 m). Rattachés d'abord au Turonien (J. Sornay, 1950), puis au Coniacien (B. Porthault, 1974), ils sont visibles dans les anciennes carrières du Poët-Laval (Chaufard à l'Est, Chabotte à l'Ouest) et d'Aleyrac (la Lise). Ce sont des grès ou des sables jaunes grossiers à stratification parfois irrégulière, avec quelques passées de marnes brunes sableuses. Des sables à stratification entrecroisée prédominent à la partie supérieure.

c4a2. Grès verts de Dieulefit ou des Rouvières. Ils ne sont présents qu'à l'Est du village du Poët-Laval. La limite d'érosion n'atteint pas vers l'Ouest le hameau de Gougne où le Jabron coule sur le Turonien. Les affleurements sont très limités. Sur le versant nord du synclinal, ce sont des grès lumachelliques à Bryozoaires et petites Huitres, passant à des grès à gros quartz qui se distinguent mal des grès des Raymonds, comme sur le versant sud du synclinal.

c4b-5. Coniacien supérieur, Santonien. Sables des Vitrouillères. Les affleurements sont encore plus réduits que pour les grès verts. Il existe une ancienne carrière à 1 km à l'Est-Sud-Est du Poët-Laval et quelques affleurements à la limite de la feuille. Ce sont des sables jaunes ou blancs, fins ou grossiers, continentaux, sauf peut-être quelques influences marines à la base, avec des intercalations d'argiles kaoliniques versicolores autrefois exploitées (terre à poterie de Dieulefit) et d'argiles ligniteuses. La microflore de ces dernières est d'âge sénonien moyen : *Appendicisporites tricuspidatus*, *Plicapollis*, *Trudopollis rector*, *Vacuopollis*, *Oculopollis praedicatus*, *Interporopollenites elector*, *I. proporus*... (S. Durand et al., 1964).

Oligocène

Les formations oligocènes constituent le plateau de Montjoyer et du bois de Salles, au Sud de la feuille, et aussi la colline du Navon dans l'angle sud-ouest. Elles existent également sur la rive droite du Rhône.

e7-g1. Ludien. Cailloutis, marnes et sables. Cette formation est bien développée et facilement observable à Aleyrac, sur le versant nord de la montagne de la Série (au moins 40 m). Elle comprend des cailloutis à silex abondants, des marnes rouges, des

sables. Elle est azoïque et doit être entièrement continentale, et non plus à influences saumâtres comme sur la feuille Crest. Elle se biseaute rapidement vers le Sud (route D.9) et plus lentement vers l'Ouest, où les conditions d'observations sont par ailleurs moins bonnes.

g2a1. Stampien inférieur (Sannoisien). Barre calcaire inférieure (20 m). Elle forme le rebord du plateau de Montjoyer à l'Ouest de la route D.24, au bord de laquelle existent de bons affleurements. A l'Est de cette route, cette barre diminue d'épaisseur et ne marque plus dans la topographie; elle est relayée par la barre supérieure. A Aleyrac (route D.9) elle est réduite à un banc de 1 m au plus. Ce sont des calcaires lacustres ou palustres, blancs, parfois pulvérulents, parfois silicifiés. Des intercalations de lignite ont fait l'objet de recherches anciennes (concession de Montjoyer).

Faune : *Limnaea (Galba) longiscata*, *Planorbis (Gyraulus) bosqueti*, *Planorbis cornu*.

g2a2. Stampien inférieur (Sannoisien). Marnes (30 m). Elles forment, entre les deux barres calcaires, un talus qui est souvent recouvert par les débris de toutes tailles de la barre supérieure. Ce sont des marnes versicolores à passées détritiques. Elles contiennent des *oncolithes*, encroûtements d'Algues Cyanophycées autour d'un Gastéropode, *Brotia laurae*, à Pré Lacard (au Sud de Montjoyer) et à l'Est de la cote 347 (Serre Fouillarat) à la limite d'Allan et de Réauville.

Au milieu de cette formation, il existe un banc repère (0,30 m), le Calcaire intermédiaire, visible surtout au Nord-Est du hameau du Fraysse et au Nord de Montjoyer (il n'a pas été suivi à l'Ouest de Montjoyer). C'est un calcaire assez dur, se débitant en plaques à surface bien plane, finement vacuolaire et finement lité, les vacuoles et le litage étant dus à la dissolution de nombreux petits Gastéropodes et débris végétaux.

g2b. Stampien supérieur. Barre calcaire supérieure. Elle forme la montagne de la Série à Aleyrac et le plateau du bois de Salles ainsi que plusieurs buttes résiduelles autour de Montjoyer. Le faciès est comparable à celui de la barre inférieure : calcaires lacustres ou palustres blancs assez durs. Ils contiennent *Potamides laurae* à Montjoyer (500 m au Sud-Est du village), *Potamides lamarki* à Aleyrac (500 m à l'Est du Prieuré), *Nystia duchasteli*, *Helix raulini*.

e7-g2a. Ludien et Stampien inférieur non différenciés. Au Sud de Châteauneuf-du-Rhône, les marnes, sables et calcaires oligocènes (150 m) forment la colline du Navon. Les corrélations avec les formations de Montjoyer et d'Aleyrac ne sont pas encore établies. Le tout est couronné par un banc calcaire (**g2b ?**).

g. Oligocène indifférencié de la rive droite du Rhône. A Rochemaure et à Meysse, l'Oligocène comprend des conglomérats et des marnes rouges. Les conglomérats à éléments de calcaire et de silex sont visibles en particulier au bord de la route N.86 autour des pointements volcaniques.

Miocène

Le Miocène comprend deux faciès, sables d'une part, « molasse » calcaire zoogène d'autre part. Les relations pouvant exister entre ces deux faciès ne sont pas connues.

mS. Sables de Condillac. Le premier faciès est présent dans le couloir de Condillac, creusé dans les formations crétacées de l'extrémité méridionale du massif de la forêt de Marsanne. Ce sont des sables jaunes, azoïques, moins fins que les sables pliocènes, à stratifications entrecroisées, à bancs lenticulaires indurés (au moins 40 m). Ils sont bien visibles dans les talus de la route D.107 au Sud de Condillac, et aussi dans le profond ravin entre les fermes Faure et Châtelan (même commune).

Des sables comparables existent à Châteauneuf-du-Rhône et Malataverne. Mais les sables rapportés au Miocène par la carte à 1/80 000 et par G. Demarcq (1962) à l'Est de Montélimar (plateaux de Géry et du Patis) et au Nord-Est (plateau de Blayn) sont en réalité d'âge pliocène, âge prouvé par les sondages pour l'autoroute qui ont retrouvé des argiles bleues fossilifères caractéristiques du Pliocène sous ces sables (R. Balleisio, 1972).

mC. « Molasse » calcaire zoogène. Du deuxième faciès, il ne reste plus que quelques

lambeaux résiduels épargnés par l'érosion entre le Roubion et le Vermenon. Au Nord de la Bégude-de-Mazenc (Blache-Bouteille), on peut récolter quelques fossiles : *Chlamys gr. scabrella*, *C. multistriata*, *C. latissima* (fragments), Bryozoaires, Balanes. Certains affleurements cités par la carte à 1/80 000 et par G. Demarcq (1962) à Puygiron, à la Bâtie-Rolland (cote 211), à Charols, n'ont pas été retrouvés.

Les débris de cette formation (éléments de molasse zoogène, fragments de grosses Huîtres, galets à trous de lithophages) se retrouvent en abondance dans les cailloutis et brèches du Pliocène inférieur et du Pliocène supérieur, comme à Espeluche (Bellevue, Pinet), à la Laupie au-dessus du pont du Roubion (gros blocs à Bryozoaires étudiés par N. Mongereau 1970 : *Pseudofrondipora davidi*, *Hornera frondiculata*, *Reteporidaea coronopus*), à la colline d'Arentieu à la limite de Sauzet et de la Laupie (près du lieu-dit Marchaut), à la Bâtie-Rolland (colline de la Vierge au bord du Jabron).

Mais dans certains cas, vu l'homogénéité des éléments ou leurs grandes dimensions, on peut penser que le Miocène a été démantelé sur place, comme au mont Peyrieux (au Nord-Nord-Est de la Laupie), ou à Espeluche (au Nord entre Brun et la cote 206, où les blocs atteignent 2 ou même 3 mètres dans leur plus grande dimension).

Contrairement à ce qu'indique la feuille Valréas à 1/50 000, le Miocène du bassin de Valréas n'atteint pas la feuille Montélimar (bois de Grignan), sa limite d'érosion se situe à quelques dizaines de mètres au Sud de la limite des deux feuilles.

Terrains volcaniques et volcano-sédimentaires

B. Basaltes et formations volcano-sédimentaires.

● *Rive droite du Rhône.* Les basaltes forment des coulées, des necks, des filons. La montagne des Vans (ou mont Evan, ou montagne du Charnier), en bordure de la feuille au Nord-Ouest du Chenavari, est avec ses deux coulées superposées un témoin avancé du plateau des Coirons dont elle a été séparée par l'érosion. Le château de Rochemaure est construit sur un neck. Plusieurs autres necks dominent la route N.86 au Nord de ce bourg. Un filon orienté NW—SE existe au hameau des Bouviers dans l'angle nord-ouest, accompagné de brèches. Le pic de Chenavari passe pour être un ancien volcan.

A la montagne des Vans, les deux coulées basaltiques sont séparées par un banc de pépérites fossilifères d'âge miocène; elles contiennent des Diatomées, *Cyclotella meneghiniana* Kütz var. *pluripunctata* Ehrlich, *C. berguisensis* Ehrlich (A. Ehrlich, 1969).

D'après les recherches les plus récentes (Y. Bandet et *al.*, 1974), les coulées et les filons sont d'âge miocène supérieur (voir feuille Crest).

● *Rive gauche du Rhône.* P. Grangeon (1960) pensait que les émissions volcaniques s'étaient poursuivies durant le Pliocène et le Quaternaire ancien. Or, comme indiqué ci-dessus, elles n'ont pas dépassé le sommet du Miocène. A cette époque le pré-Rhône, actuellement jalonné par les dépôts du Pliocène marin, passait non pas à l'emplacement actuel du Rhône mais à l'Est de Montélimar. Donc les coulées des Coirons ont pu atteindre la région de Montélimar (avant d'être démantelées par l'érosion). Les anciens auteurs signalent la présence d'éléments de basalte dans cette région. On peut encore observer à Montélimar (Pierre-Brune) et à Savasse (Clary) des blocs de basalte qui atteignent 1 m ou 1,50 m dans leur plus grande dimension. Vu leur taille, ils semblent bien provenir d'anciens filons ou vestiges de coulées démantelés sur place.

Par contre, l'énigmatique lac de Gournier, de forme circulaire, au Sud-Sud-Ouest de Montélimar, dont l'existence est attestée dès le XV^e siècle (*Bull. Soc. archéol. et statistique de la Drôme*, tome VIII, 1874, p. 372-373), n'a pas une origine volcanique puisqu'il est localisé dans la terrasse wurmienne.

Pliocène

mp. Infra-Pliocène. Conglomérats grossiers, brèche de Blayn. La série pliocène

débuté par un conglomérat continental grossier à gros blocs métriques (0,5 à 2 m) noyés dans une matrice caillouto-sablo-limoneuse, appelé brèche de Blayn (R. Ballesio, 1972).

Ces dépôts sont toujours situés dans une topographie de ravinement très vigoureuse mise en place par le réseau hydrographique des affluents du Rhône qui se sont enfoncés en même temps que le fleuve lui-même, à la fin du Miocène. On peut les observer le long de la D.6 en contrebas du château de Blayn où ils ont été décrits par R. Ballesio. Mais ils apparaissent aussi en divers autres points de la feuille, notamment au niveau des buttes de la Laupie, de la Bâtie-Rolland, de Pirugier, ainsi qu'en rive gauche du Roubion à l'Est de Montélimar. L'épaisseur visible en affleurement est de l'ordre de 15 à 20 m, notamment à Blayn.

p1. Pliocène inférieur marin. Argiles et sables bleus. Les dépôts continentaux sont surmontés par le Pliocène inférieur marin dont le faciès classique, reconnu partout ailleurs dans la vallée du Rhône, est constitué soit d'argiles bleues limono-sableuses soit de sables de couleur gris-bleu ou jaune.

Les argiles peuvent contenir localement des débris végétaux divers (fragments de bois, restes herbacés, etc.) comme l'a laissé apparaître l'exploitation de la carrière des Tuiliers (ou carrière du Fau) en rive gauche du Jabron (4,5 km à l'Est de Montélimar).

Ces sables et argiles affleurent selon deux axes principaux :

- l'un nord-sud, correspondant à l'ancien cours du Rhône, jalonné par de nombreux témoins dans le couloir de Savasse, en bordure des plateaux des Chaberts, de Montboucher et d'Allan, jusqu'à Malataverne ;
- l'autre est-ouest correspondant à l'ancien cours du Roubion dessiné par la remarquable succession des affleurements de Montboucher à la butte Saint-Rome.

L'épaisseur exacte de ces formations n'est pas connue, cependant des sondages les ont traversées jusqu'à des cotes voisines de 55m NGF. Compte tenu de l'altitude des affleurements marins les plus élevés, 190 m au Serre-Rond, on peut estimer leur épaisseur minimale à près de 240 mètres.

La faune, révisée par R. Ballesio, comprend essentiellement des Gastéropodes : *Turritella subangulata*, *Lunatia helicina*, *Cassidaria echinophora*, *Aporrhais uttingeriana*, *Amyclina italica*, *A. semistriata*, quelques Bivalves : *Anadara diluvii*, *Amussium costatum*. *A. sp.*, et Madréporaires : *Coenocyathus sp.*, *Amphihelia sp.*, *Enallopsammia nov. sp.*

p2. Pliocène supérieur continental. Il surmonte soit le Pliocène marin soit même l'Infra-Pliocène conglomératique. Le faciès fluviatile est généralement très grossier (cailloutis et sables). L'origine est soit rhodanienne et il n'en reste que peu de traces excepté quelques témoins épars dont le plus important est situé sur le plateau de calcaire crétacé au Sud du Teil (200 m d'altitude), soit locale et correspond à des alluvionnements franchement torrentiels à galets calcaires et gréseux hétérométriques avec blocs roulés parfois métriques. Deux grands affleurements permettent de s'en faire une idée précise : l'un au débouché de la vallée de la Citelle, l'autre au Sud de Charols dans la colline de la Motte au débouché de la vallée du Roubion dans la plaine.

Le Pliocène supérieur fluviatile ou torrentiel, généralement d'épaisseur médiocre (10 à 30 m) a été presque totalement détruit par l'érosion quaternaire, en particulier lors de l'édification des terrasses.

Sur ces formations, les altérations sont peu ou mal conservées. Seuls, les encroûtements calcaires les plus épais et les plus indurés ont résisté au démantèlement par l'érosion. On peut les observer dans les deux affleurements signalés plus haut. Ils représentent les témoins des accumulations de carbonates issus du lessivage des horizons supérieurs de ces vieux sols maintenant décapés.

Formations résiduelles

RQ, RC. Formations résiduelles d'âge indéterminé. Il subsiste çà et là de nom-

breuses traces éparses d'alluvionnements fluviatiles d'âge indéterminé qui peuvent être les témoins d'épisodes aussi bien tertiaires que quaternaire ancien. Seuls les principaux affleurements ont été notés :

- ceux d'origine rhodanienne (**RQ**) correspondent à des résidus siliceux (galets de quartzite) ou à des alluvions polygéniques (galets de quartzites, cristallins, calcaires), indiqués sur la carte en deux endroits différents, d'une part sur le flanc occidental de la petite butte située au Sud de Sauzet, d'autre part au pied oriental de la colline de Ruas (cote 411) au Nord de Sauzet ;
- ceux d'origine locale (**RC**), à galets calcaires plus ou moins bien roulés, qui affleurent par deux fois au Nord et au Nord-Est de Sauzet.

Quaternaire

Les terrains quaternaires sont essentiellement représentés par les alluvions des différents niveaux de terrasses et des cônes de déjection associés allant du Donau au Post-Würm (Holocène) et par des formations de couverture (loess, limons, colluvions).

Les formations fluviatiles ou torrentielles sont en général peu épaisses (5 à 20 m) et leur extension spatiale, d'inégale importance, prend une grande ampleur pour les niveaux récents du Würm et de l'Holocène. Elles sont affectées de paléosols d'épaisseur variable, croissant avec l'altitude relative, entre 0,8 à 1 m pour les bas niveaux du Würm jusqu'à 5-6 m et même davantage pour les niveaux élevés du Quaternaire ancien. Comme on le verra dans le chapitre Altérations-pédogenèses, les altérations les plus intenses se rencontrent sur les plus vieilles surfaces où les pédogenèses successives se sont cumulées. Ceci se traduit dans les sols aussi bien au niveau de la morphologie qu'aux plans de la géochimie ou de la minéralogie.

Les autres terrains quaternaires sont plus réduits et le plus souvent discontinus dans leur extension spatiale. On citera spécialement les accumulations éoliennes de limons ou de loess (parfois durci) et les divers dépôts de pente de tous âges depuis les éboulis de gélifraction jusqu'aux colluvions de pente parfois assez épaisses.

La stratigraphie des terrasses du Rhône est fondée sur le calage que représentent les différentes terrasses du Würm (dont une à industrie moustérienne) et l'étagement des niveaux plus anciens pour lesquels la chronologie relative est facile mais l'attribution d'un âge absolu délicat. Aussi, outre le nombre de niveaux, il a été tenu compte des raccordements avec les terrasses situées plus en amont sur le territoire des feuilles Crest et Valence, des sols et de la composition pétrographique des galets. Néanmoins, pour les niveaux les plus élevés, des incertitudes demeurent.

Fu. Donau : alluvions fluviatiles des terrasses supérieures

● *Faciès rhodanien* : cailloutis à galets polygéniques (quartzites, cristallins, calcaires) et sables, des plus hautes terrasses développées en rive gauche du Rhône.

- *au Nord du Roubion* deux niveaux morphologiquement distincts ont été séparés : un niveau supérieur (**Fua**), du plateau des Chaberts (163-167 m) et un inférieur (**Fub**) du plateau de la Tuilerie (155-159 m) correspondant probablement, étant donné sa position, à un niveau de creusement à partir du précédent.
- *au Sud du Roubion*, du fait des érosions ultérieures, ces deux niveaux n'ont plus été distingués et une seule grande terrasse du Donau (**Fu**) y a été indiquée, correspondant entre Roubion et Jabron au plateau de Géry, et au Sud du Jabron jusqu'à Malataverne à la terrasse d'Allan. Cette dernière a été édiflée par le Rhône (ou un de ses bras) qui, à cette époque, passait manifestement par le couloir situé à l'Est de Notre-Dame de Montchamp avant de rejoindre le bassin de Pierrelatte où il a construit la terrasse du bois des Mattes (feuille Valréas). Ce passage a été, par la suite, définitivement abandonné par le fleuve qui n'a plus dès lors utilisé que le défilé de Viviers—Donzère.

L'épaisseur est faible au Nord du Roubion où le plateau de la Tuilerie,

éventré par une grande carrière (environ 5 ha), laisse apercevoir le Pliocène raviné par la base de la terrasse entre 3 et 9 m de profondeur seulement. En revanche, pour la terrasse d'Allan, l'épaisseur encore faible dans la moitié nord devient rapidement plus importante dans la moitié sud où elle atteint et même dépasse 30 m (sondages).

Les cailloutis sont le plus souvent lités, de granulométrie grossière, parfois hétérométriques (galets de 4 à 20 cm de grand axe, certains pouvant même atteindre 30 à 35 cm). Leur pétrographie moyenne est : quartzites 22 à 28 %, calcaires 52 à 57 %, cristallins (et cristallophylliens) 15 à 20 %, divers 4 à 5 % (dont basaltes).

Sur ces hautes terrasses du Rhône se développent des « vieux sols » qui se situent à la limite entre les sols fersiallitiques lessivés acides et les sols lessivés ultisoliques. Ce sont des sols argilo-caillouteux, fortement désaturés et en voie de dégradation. Ils sont caractérisés par l'individualisation d'un horizon A₂ jaunâtre clair, par un hyperdéveloppement des horizons B qui peuvent dépasser 5 mètres d'épaisseur et qui présentent un caractère massif, compacté et imperméable, enfin par l'existence de phénomènes de dérubiéfaction dans le sommet des horizons B avec apparition d'un aspect bariolé typique.

● **Faciès local** : aucun niveau local à galets calcaires et gréseux du Roubion et du Jabron n'a été représenté sur la carte en amont de Montboucher où une carrière permet cependant de les observer en recouvrement d'alluvions d'origine rhodanienne. En rive droite du Rhône, au-dessus du ruisseau de Chambeyrol, seules quelques alluvions locales à galets de calcaire et de basalte qui ravinent l'Oligocène conglomératique ont été rapportées au Donau compte tenu de leur altitude (176 m).

Sur ces faciès locaux, à large dominante calcaire, la distorsion d'évolution que présentent ces sols par rapport à ceux développés sur les niveaux rhodaniens équivalents est spectaculaire (moindre épaisseur et moindre différenciation des profils) : Quand ils ont été épargnés par l'érosion, les sols sont du type « fersiallitique calcique ». Leur épaisseur totale ne dépasse guère 1 mètre. Les horizons A₂ lessivés sont absents. Sous le sol actuel apparaissent des niveaux épais d'accumulation des carbonates (croûte très indurée) qui ne sont pas en continuité directe avec le sol et se situent à environ 5-7 mètres en dessous de la base altérée et pédogénétisée.

Fv. Günz : alluvions fluviales des très hautes terrasses

● **Faciès rhodanien** : cailloutis à galets polygéniques (quartzites, calcaires, cristallins) et sables. Ces alluvions se répartissent, au Nord du Roubion, en deux niveaux distincts : niveau supérieur de la Biolle, 150-154 m (**Fva**), niveau inférieur de la ferme Rome, 140-145 m (**Fvb**) qui se prolonge au Nord par une terrasse peu épaisse (≤ 10 m) ravinant les calcaires du Crétacé et fractionnée aujourd'hui par l'érosion des ruisseaux latéraux qui rejoignent le Rhône.

Au Sud du Jabron un seul niveau (**Fv**) a été distingué en contrebas de la terrasse d'Allan : le lambeau de Novézan (142-149 m) au Nord-Ouest, et celui de Tourvieille (127-130 m) au Sud-Ouest.

Ces niveaux rhodaniens du Günz ont été séparés de ceux du Donau non seulement en fonction de leur étagement mais encore d'une composition différente du cortège pétrographique des galets (quartzites 35 à 42 %, calcaires 40 à 45 %, cristallins 14 à 18 %). Leur granulométrie est également grossière, hétérométrique, avec localement des lits de blocs roulés de 20 à 40 cm de grand axe. L'épaisseur la plus forte est voisine de 20-25 m pour le niveau de la Biolle (**Fva**).

Du point de vue des altérations, les sols se distinguent aussi assez nettement de ceux des niveaux plus anciens (**Fu**). Il s'agit de sols fersiallitiques lessivés. La tendance à l'acidification est moins marquée (faible taux de désaturation). L'horizon B fortement argilifié n'est jamais dérubié ; il reste d'une couleur rouge très

prononcée (2,5 YR 4/6 voire 10 R 4/6). L'altération des cailloutis originels est importante et se manifeste par une argilisation qui est complète pour les éléments calcaires sur la totalité des profils et qui intéresse les éléments cristallins sur des épaisseurs variant entre 2 et 3 mètres.

● **Faciès local** : cailloutis calcaires et gréseux, sables. Les alluvions locales à galets calcaires et gréseux du Roubion et du Jabron, pour lesquelles un seul niveau a été distingué, ont été très érodées et ne subsistent plus que sous forme de lambeaux restreints dessinant des buttes dont les plus étendues sont celles du Laga (215-220 m), de Saint-Rome (233 m) et du Serre de Gland (253 m) au Sud-Ouest de Charols.

On n'observe pas de sol complet ; seule est encore visible la base des anciennes altérations au contact avec les matériaux calcaires originels peu altérés, associée à des encroûtements calcaires discontinus assez fortement indurés. Mais tous ces témoins ne représentent que des éléments isolés, bien insuffisants pour permettre de se faire une bonne idée des altérations qui sont intervenues sur ce type de formation.

Fw, Jw. Mindel : alluvions fluviales (Fw) et torrentielles (Jw) des hautes terrasses

● **Faciès rhodanien**. Les alluvions rhodaniennes du Mindel forment au Nord du Jabron une série de deux terrasses séparées par un escarpement de 10 à 15 m de commandement. Le niveau le plus élevé (**Fwa**), et aussi le plus épais (15 à 25 m environ), s'étend principalement à l'Ouest de Savasse (ferme Culty, 135-138 m) et de part et d'autre du Roubion : plateaux de Narbonne au Nord (122-126 m) et de Géry au Sud (120-124 m). Le niveau inférieur (**Fwb**) n'a qu'une faible puissance (≤ 10 m) et ravine les calcaires du Crétacé au lieu-dit Poste électrique au Nord (130 m) jusqu'à la ferme la Rochelle au Sud (120 m).

Au Sud du Jabron un seul niveau, très érodé et de faible extension, a été représenté sur la carte à Dromette (120 m). Les cailloutis sont, comme pour les niveaux antérieurs, hétérométriques, grossiers et polygéniques (quartzites 16 à 24 %, calcaires 57 à 67 %, cristallins 15 à 25 %).

Compte tenu de la faible extension de ces niveaux dans la région et de leur assez mauvaise conservation, les altérations associées ne sont pas aussi typiques que celles que l'on peut rencontrer plus au Nord de la vallée (feuilles Valence, Tournon et Serrières). Celles visibles sur le plus bas niveau (**Fwb**) sont souvent incomplètes et fortement tronquées. Seules les altérations existantes sur le niveau le plus ancien (**Fwa**) présentent un réel intérêt chronostratigraphique. Les sols sont du type « fersiallitique lessivé ». Leur épaisseur moyenne est voisine de 3 m ; l'argilisation des granites est de l'ordre de 1,5 mètre. Il s'agit encore de sols fortement rubéfiés (2,5 YR 4/6) et argilifiés, mais les complexes absorbants restent voisins de la saturation.

● **Faciès local**. Un seul niveau a été distingué pour les alluvions locales du Roubion et du Jabron. Fortement érodées comme celles des niveaux antérieurs, elles ne sont plus représentées que par deux lambeaux de quelque importance : celui du Patis (155-169 m) à l'Est de Montboucher et celui du Batra (193-205 m) au Sud-Est de Saint-Gervais-sur-Roubion. Les cailloutis sont constitués de sables et de galets roulés de calcaire, grès calcaire, grès avec quelques silex.

En rive droite du Rhône les alluvions locales à galets de calcaire et de basalte ne se repèrent qu'au-dessus du Teil de part et d'autre du ruisseau du Frayol : au Nord pour le niveau inférieur **Fwb** (120 m) et au Sud pour le niveau supérieur **Fwa** (130 m).

Sur ces cailloutis calcaires, soit les sols ont été fortement tronqués par l'érosion (Patis) soit ils ont été colluvionnés par des apports latéraux des piémonts (Batra). Dans ces conditions, il est difficile de reconstituer les principaux traits des altérations anciennes sur ce type de formation. Les sols n'ont certainement pas conservé toute leur épaisseur : il s'agit de sols fersiallitiques calciques, dans lesquels les éléments

calcaires sont encore présents. Les horizons B sont encore fortement argilifiés (30 à 35 % d'argile) et rubéfiés (5 YR 4/6).

● **Alluvions torrentielles (Jw).** C'est à partir du Mindel qu'apparaissent ici pour la première fois les cônes de déjection torrentiels associés aux terrasses locales de cette époque. Ils sont mal conservés, déjà nettement détachés des versants par l'érosion et perchés par rapport à la vallée torrentielle qui leur a donné naissance. C'est le cas par exemple du fragment de cône de l'Hôpital édifié par le ruisseau d'Eyzahut (à l'Est de la feuille) ou encore de celui de Combe-Sourde, 2 km plus à l'Est. Ces cailloutis calcaires ou gréso-calcaires sont grossiers (4 à 20 cm) et surtout beaucoup moins roulés (émoussé plus faible et aplatissement plus fort) que ceux du Jabron. Ces cônes n'ont qu'une épaisseur faible, presque toujours inférieure à 7—8 m et même souvent à 5—6 m seulement.

Les sols qu'on peut y observer présentent des faciès d'altération assez comparables à ceux décrits sur les alluvions fluviales locales (**Fw**). Néanmoins, les stades d'altération visibles sont encore plus irréguliers ; aussi, à côté des sols rouges fersiallitiques saturés (sols rouges peu épais, irrégulièrement argilifiés des secteurs en aval des cônes), on rencontre des sols bruns calcaires à encroûtement carbonaté plus ou moins induré (secteurs en amont des cônes plus fréquemment rajeunis).

Fx, Jx. Riss : alluvions fluviales (Fx) et torrentielles (Jx) des moyennes terrasses

● **Faciès rhodanien.** Les alluvions fluviales rhodaniennes du Riss ne sont que très peu représentées sur cette feuille. Au Nord de Montélimar, en rive gauche du Rhône, elles sont absentes car elles ont été très facilement érodées par le fleuve. En effet leur niveau maximum (110 à 115 m) s'est trouvé être en contrebas de la plate-forme calcaire qui culmine entre 115 et 120 m et qui a empêché leur extension vers l'Est. De faible étendue dès le départ elles ont été rapidement détruites par les alluvionnements ultérieurs du Würm et du Post-Würm.

En rive droite, il ne subsiste plus qu'un seul lambeau à 100 m d'altitude au Nord-Est de Meysse.

Au Sud de Montélimar, deux niveaux d'inégale importance se repèrent en rive gauche du Rhône : le plus élevé (**Fxa**), la terrasse de Pozier, bien développé aux alentours de 110 m d'altitude (Nord de Malataverne), et dont il ne reste que de petits témoins fortement érodés au Nord-Est de Châteauneuf-du-Rhône (103-104 m) ; le plus bas (**Fxb**), représenté seulement au Nord de Pozier oscille entre 15 m au pied de la terrasse d'Allan et 20 m au bord de l'escarpement qui la limite à l'Ouest. Les cailloutis sont encore grossiers, hétérométriques et polygéniques mais la composition pétrographique des galets marque une notable différence avec celle du Mindel par sa plus grande richesse en quartzites (40 %) et sa moins grande proportion de calcaires (45-47 %) et de cristallins (10 % seulement).

Les sols développés sur les niveaux les plus élevés (Pozier : **Fxa**) donnent une bonne idée de l'orientation que prennent les faciès d'altération dans les matériaux où la teneur en quartzites est plus forte que dans les apports rhodaniens classiques. L'épaisseur des sols peut dépasser 3 mètres par suite de l'importance du squelette résiduel siliceux (quartzite). Au niveau des horizons B eux-mêmes et ponctuellement, l'argilisation est en général moindre du fait de la moindre teneur en minéraux primaires altérables. Les sols sont du type fersiallitique lessivé, peu désaturé. La rubéfaction est bien marquée (5 YR 4/4).

● **Faciès local.** A l'encontre de ce qui se passe pour les alluvions rhodaniennes, c'est seulement à partir du Riss que les alluvions locales du Roubion et du Jabron occupent une grande superficie avec des terrasses bien conservées. De plus c'est seulement à partir de ce moment que l'on peut séparer nettement, à l'Est de la Bâtie-Rolland, les apports du Roubion de ceux du Jabron.

Deux niveaux ont été distingués : la terrasse supérieure (**Fxa**) peut se suivre de manière discontinue à partir de Montboucher en rive droite du Jabron actuel (elle correspondait pendant le Riss au cours commun Roubion-Jabron) vers 135-140 m, puis vers 160 m à Saint-Andéol et 180-185 m aux Ferrières. En amont subsistent respectivement les lambeaux de terrasse de la Paillette (205-210 m) édifiés par le Roubion, et de Chazal (206-213 m) mis en place par le Jabron.

A la Paillette, les sols sont très mal conservés (sols bruns calcaires à encroûtement discontinu) ; ils sont tronqués et correspondent à des sols rajeunis et érodés. Par contre, à Chazal, la couverture d'altération semble complète. Ainsi, sur ces formations locales calcaires se développent des sols rouges fersiallitiques, de 1,50 à 1,80 mètre d'épaisseur, assez fortement désaturés ; la différenciation du profil entre horizons de surface (sableux et sablo-graveleux) et horizons B argillitique est bien marquée. Les teneurs en argile peuvent atteindre 50 %. Les horizons B sont très rubéfiés (2,5 YR 4/6) et compactés. Ils renferment des silex hétérométriques (2-15 cm) qui correspondent aux résidus d'altération de ces faciès calcaires.

La terrasse inférieure (**Fxb**) est la mieux conservée, surtout en amont. On peut la repérer de part et d'autre du Jabron (tronc commun Roubion-Jabron pendant le Riss), de manière discontinue, de l'Est de Montélimar (Redondon 105-115 m, Beauthéac 120-130 m, Fabras 150 m) jusqu'à l'Est de la Bâtie-Rolland. A partir de là on peut suivre en continuité l'ancien niveau édifié par le Roubion jusqu'à Charols (couloir fossile du Morgon) et jusqu'à la Bégude-de-Mazenc celui construit par le Jabron.

L'épaisseur des alluvions de ce niveau inférieur du Riss est faible : 5 à 8 m seulement pour la terrasse du Jabron, 10 à 15 m pour celle du Roubion. Les cailloutis sont assez bien roulés, lités, hétérométriques, avec lits de petits galets, de sables et de limons, et quelques blocs roulés de 20 à 30 cm. La composition pétrographique varie selon l'apport ; Roubion : silex 2,2 %, calcaires 60-65 %, grès calcaires 36-35 % ; Jabron : silex 10 %, calcaires 25-30 %, grès 60-65 %.

En rive droite du Rhône les terrasses locales ne sont représentées sur cette feuille que par quelques lambeaux très réduits à la hauteur du Teil au Nord et de Viviers au Sud.

Sur ces niveaux inférieurs (**Fxb**), on peut observer des faciès d'altération assez typiques, qui sont conservés sur d'assez vastes surfaces.

Il s'agit de sols fersiallitiques lessivés peu désaturés. Leur épaisseur moyenne est voisine du mètre. L'horizon B argilique est net (25 à 30 % d'argile en moyenne) ; la rubéfaction est bien marquée (2,5 YR 4/6 à 5 YR 4/4). Les éléments calcaires ont été presque entièrement dissous sur l'ensemble du profil d'altération, de sorte que la charge en cailloutis est moindre dans la tranche correspondante. D'importants phénomènes de concrétionnements calcaires existent au sein des horizons C, qui se traduisent par la présence de dépôts de calcite sur la face inférieure des galets.

● **Alluvions torrentielles (Jx).** Les alluvions torrentielles rissiennes du niveau supérieur (**Jxa**) n'ont été repérées qu'en trois lambeaux réduits au Nord d'Eyzahut. Celles du niveau inférieur (**Jxb**) sont représentées par des cônes de déjection assez nombreux et assez bien conservés en rive gauche du Jabron, particulièrement entre la Touche et la Bégude-de-Mazenc. Leur épaisseur, faible, est comprise entre 1 et 7 m (moyenne 4 à 6 m). Plus au Nord apparaissent quelques petits cônes en rive gauche du ruisseau de la Rimandoule, affluent du Roubion. Les cailloutis sont grossiers, nettement moins roulés que ceux des cours d'eau principaux, et beaucoup plus aplatis (gélifraction). Sur toutes ces formations, on observe des sols « bruns calcaires rendziniformes » toujours très caillouteux. Les caractères calcimagnésiques sont conservés et les teneurs en carbonates sont fortes, ce qui montre la faible importance des altérations dans ces types de matériaux. Des encroûtements calcaires existent à la base des profils, mais ils sont discontinus et d'épaisseur irrégulière.

Fy, Jy. Würm : alluvions fluviales (Fy) et torrentielles (Jy) des basses terrasses

● *Faciès rhodanien.* Les alluvions wurmiennes du Rhône se disposent en deux niveaux dont seul le plus élevé présente une grande extension (**Fya**). Au Nord de Montélimar, il apparaît comme un étroit liseré au pied de l'escarpement calcaire du Crétacé qui le domine de 15 à 20 m environ. En revanche il prend une grande ampleur au Sud (terrasse de Gournier) et se suit en continuité jusqu'à Châteauneuf-du-Rhône (84-75 m).

Le niveau inférieur (**Fyb**) n'est représenté qu'en rive droite essentiellement au Sud de Viviers dans un ancien couloir incisé dans les calcaires crétacés et abandonné après le Würm.

L'épaisseur des alluvions de la terrasse supérieure de Gournier est faible en général, 7 à 10 m, sauf localement à l'emplacement de chenaux ou de mouilles où elle peut atteindre une quinzaine de mètres. Il s'agit de cailloutis le plus souvent lités, mais encore grossiers et dont la pétrographie diffère de celle du Riss par une moins grande proportion de quartzites (29-35 %), de calcaires (36-46 %), et une plus grande richesse en cristallins (22-26 %).

Ces basses terrasses correspondent au premier stade de déclenchement des phénomènes d'altération des matériaux alluviaux caillouteux à composante rhodanienne. Dans la région, les caractéristiques des sols développés sur les niveaux ne sont pas toujours aussi typiques que celles qu'on rencontre plus au Nord (feuilles Valence et Tournon), où les niveaux de basses terrasses wurmiennes sont particulièrement bien représentés. Néanmoins, les sols peuvent encore être qualifiés de «sols fersiallitiques» peu lessivés à réserve calcique. Il s'agit de sols caillouteux, peu épais (1,0 à 1,2 mètre). L'horizon Bt ne dépasse guère 50 à 60 cm ; il est faiblement argilié (taux d'argile voisin de 15 à 20 % en moyenne) et possède une coloration rougeâtre (5 YR 4/6 à 4/8) moins affirmée que celle des faciès plus évolués décrits sur les plus vieux niveaux. Mais les rapports fer libre/fer total sont encore élevés (supérieurs à 60 %).

● *Faciès local.* Les alluvions locales du Roubion et du Jabron connaissent au Würm leur plus grande extension à la suite du changement de cours du Roubion qui a délaissé, à la fin du Riss, son tracé vers le Sud-Ouest (Charols—Vermenon) pour couler directement vers l'Ouest. Dès lors les deux bassins sont séparés par une cloison de collines qui s'allonge d'Est en Ouest de Charols à Montboucher.

Les alluvions se subdivisent en deux niveaux dont le plus important est, comme pour les terrasses rhodaniennes, le supérieur (**Fya**). La terrasse supérieure du Roubion prend toute son extension dans la plaine de Cléon-d'Andran où elle atteint 7 km de long et 3 de large pour une épaisseur comprise entre 7 et 18 m, mais le plus souvent voisine de 10 à 12 mètres. Localement le faciès de cette terrasse est sablo-graveleux (faciès 3) et correspond à un alluvionnement de petits cours d'eau, notamment le Manson au Nord-Est de Montboucher, ou encore franchement sableux (faciès 4) comme au Nord-Est de Cléon-d'Andran.

La terrasse supérieure du Jabron se développe en deux secteurs assez éloignés : l'un au Sud de Montélimar, au débouché de la rivière dans la vallée du Rhône, où la partie nord-est de la haute terrasse wurmienne est à alluvions locales (Saint-James) renfermant, vers le sommet de la formation, une faune malacologique froide et une industrie moustérienne (voir Préhistoire) ; l'autre, à l'Est, où s'étend de part et d'autre de la butte la terrasse de la Bâtie-Rolland.

Le niveau inférieur du Würm (**Fyb**) est mieux représenté que dans la vallée du Rhône, mais il occupe cependant une superficie restreinte. Dans les deux bassins du Roubion et du Jabron il a tendance à disparaître sous les limons à l'approche du Rhône et à se fondre dans les niveaux post-wurmiens à partir de Saint-Joseph pour le Jabron et de la Terrasse pour le Roubion (secteur de Montboucher).

Pour ces alluvions locales très calcaires, encore plus nettement que pour les alluvions d'apports rhodaniens, on se situe bien dans la phase de déclenchement des phénomènes d'altération rubéfiante. Même sur les niveaux qualifiés de supérieurs (**Fya**) on n'observe plus un seul type de sol aux caractéristiques bien définies, mais un ensemble de plusieurs types de sols qui représentent autant de termes jalonnant la progression de l'évolution pédologique dans ce type de matériaux. Les principaux termes observés sont notamment :

— des sols « rouges faiblement fersiallitiques », à Bt argillique peu net et occupant les secteurs autour de Cléon-d'Audran et la Bâtie-Rolland — les Bruges ;

— des sols bruns eutrophes à fraction terre fine décalcarisée, à horizon Bt peu marqué, généralement peu rubéfié, localisés dans les secteurs d'Andran et de la Richarde ;

— enfin des sols bruns calcaires en voie de décarbonatation actuelle, où les horizons B à caractère structural sont encore peu différenciés ; ils occupent les secteurs de terrasses plus ou moins remaniés ou recrusés.

● **Alluvions torrentielles (Jya et Jyb).** Les alluvions torrentielles des cônes de déjection associés à ces niveaux wurmiens accusent un extraordinaire développement, particulièrement au Nord, au pied du massif crétacé de Marsanne (Nord-Est de Sauzet). Les cailloutis calcaires aplatis ont une épaisseur moyenne de 3 à 4 m, exceptionnellement 7. Au Sud, leur extension est moindre mais tout de même appréciable en rive gauche du Jabron entre la Bégude-de-Mazenc et la Touche. Les caractéristiques des dépôts sont identiques : galets homogènes, fort indice d'aplatissement, épaisseur de 3 à 5 mètres. A l'Est, la vigueur du relief a permis l'édification de cônes emboîtés, dont les niveaux **Jya** et **Jyb** ont été séparés et correspondent respectivement aux deux terrasses wurmiennes **Fya** et **Fyb**. Sur ces cônes se développent des sols bruns calcaires rendziniformes, argilo-caillouteux à éclats, de profondeur variable.

J. Alluvions torrentielles complexes (Würm et antérieur). Un certain nombre de cônes de déjection dont le niveau de base est resté à peu près identique depuis le Quaternaire ancien sont en fait constitués par la superposition de plusieurs apports successifs qui se sont ravinés les uns les autres, et dans lesquels on peut observer localement des paléosols enfouis. C'est particulièrement le cas dans la région d'Allan où, jusqu'à la limite sud de la feuille, les cônes reposent sur la terrasse (**Fu**) elle-même qui, aujourd'hui encore, leur sert de niveau de base.

Le faciès très classique est celui de galets calcaires aplatis, assez mal roulés, de 3 à 15 cm de grand axe, à stratification entrecroisée. Leur épaisseur est toujours inférieure à 4-5 m pour les cônes du secteur d'Allan tandis qu'elle dépasse 7 à 8 m pour ceux du Nord de Roucoule, et peut même atteindre plus de 10 m pour les cônes coalescents qui empâtent le couloir de Malataverne emprunté par l'autoroute.

Fz, Jz. Post-Würm : complexe des alluvions fluviales (Fz) et torrentielles (Jz) de fond de vallée. Les alluvions post-wurmiennes (ou récentes, ou holocènes) ont été subdivisées en alluvions des lits majeurs (**Fzb**) et alluvions des plaines d'inondation des grandes crues formant terrasse au-dessus des cours d'eau (**Fza**).

● **Fza.** Les alluvions des plaines d'inondation du Rhône sont très étendues et généralement constituées par des limons sablo-argileux gris de débordement dans lesquels se mêlent, sporadiquement, quelques lentilles graveleuses grossières. L'épaisseur est très variable selon les lieux et oscille entre 0,5 et 5 m (sondages Compagnie nationale du Rhône, CNR) pour une moyenne de 2 mètres. Au-dessous, on retrouve une épaisseur variable elle-même de cailloutis grossiers polygéniques.

Les alluvions récentes du Roubion et du Jabron, assez restreintes et peu épaisses (1 à 2 m) dans la moitié est du territoire de la feuille, se développent plus largement à l'Ouest et atteignent leur maximum dans le cône de déjection surbaissé

édifié conjointement par les deux rivières à leur débouché dans la vallée du Rhône et sur lequel se trouve la ville de Montélimar. L'épaisseur de ses alluvions varie en moyenne de 7-8 m à 1-2 m du centre vers la périphérie. Celles-ci sont constituées de limons, mais aussi souvent d'argiles de couleur gris-brun, qui fossilisent généralement des cailloutis grossiers, quelquefois le substratum.

● **Alluvions torrentielles (Jz).** Les alluvions torrentielles des cônes de déjection associés à ce niveau sont assez rares et concentrées pour l'essentiel en rive droite du Rhône où la pente du relief combinée aux averses méditerranéennes provoque des crues de type cévenol et un alluvionnement puissant : le plus bel exemple est celui du Lavézon (Nord-Ouest de la feuille), dont le cône à faciès très grossier à gros galets roulés (10 à 30 cm de grand axe) traduit bien ces caractéristiques.

● **Fzb.** Les alluvions des lits majeurs comprennent suivant les endroits des dépôts tantôt caillouteux, tantôt limoneux ou argileux, semblables à ceux précédemment décrits.

● **Jy+z.** Les petits cônes de déjection édifiés sur la terrasse wurmienne de Saint-James par les ruisseaux descendant de la haute terrasse d'Allan ont été mis en place essentiellement à la fin du Würm (matériel grossier à galets remaniés) mais ont encore épisodiquement fonctionné à l'Holocène (matériel plus fin).

Formations de chronologie variée ou indéterminée du Quaternaire

● **Formations de versant**

JE. *Éboulis à gros blocs remaniés, au Nord de Pont-de-Barret (Nord-Est de la feuille).*

EJCE. *Éboulis remaniés et étalés par ruissellement, à matrice loessique.* Cailloutis calcaires géolifracés, aplatis, de 2 à 8 cm de grand axe, noyés dans une matrice jaune fréquemment loessique, pouvant passer latéralement à des bancs de loess pur d'épaisseur décimétrique. L'ensemble est consolidé par places en une sorte de brèche qui rappelle la formation observée sur le versant occidental de Crussol (feuille Valence). Leur épaisseur est généralement voisine de 4 à 6 m et peut localement atteindre la dizaine de mètres. Ils sont principalement représentés sur les flancs ouest et sud de la colline dite la Montagne, cote 338 m, au Nord de Savasse.

EJ. *Éboulis remaniés et étalés par ruissellement.* Cailloutis de géolifraction aplatis formant une véritable draperie autour des massifs calcaires crétacés. Leur épaisseur est variable mais généralement forte (4 à 6 m) et peut même atteindre et dépasser la dizaine de mètres. De nombreuses carrières les exploitent en particulier au Nord-Est de Sauzet et à l'Ouest de Puygiron.

On y observe des sols bruns calcaires, à encroûtements discontinus, souvent fortement indurés (ruissellement oblique le long des versants).

Effondrements et tassements de versant. Ces mouvements de terrain affectent deux secteurs très localisés des calcaires barrémo-bédouliens très redressés ou subverticaux au Nord de Pont-de-Barret et au Nord-Ouest de Rochebaudin. Les masses calcaires, à pendage subconforme aux versants très escarpés entaillés à leur pied par le sapement du Roubion et de la Rimandoule, se sont tassées sur place, sur une épaisseur relativement forte, mais sans s'effondrer totalement. Elles forment actuellement des chaos de gros blocs de profil convexe au bas des escarpements de roche en place.

Eg. *Éboulis ordonnés (grèzes).* Cailloutis calcaires à petits éléments géolifracés, centimétriques, lités, épais de 10 à 15 mètres. N'existent qu'en deux gisements au Sud de la forêt de Marsanne, à Quince et la Rue.

E. *Éboulis de gravité.*

● **Formations colluviales**

C. *Colluvions polygéniques.* Dépôts limono-caillouteux sans structure provenant d'un

mélange, sur les pentes, de divers constituants du substrat remaniés généralement par solifluxion. Par exemple les colluvions polygéniques à l'Ouest de Savasse sont formées de galets de quartzites et d'éléments calcaires gélifracés du Crétacé à matrice limoneuse de remaniement essentiellement lœssique.

Cb. *Colluvions à éléments basaltiques.* Elles forment une couverture peu épaisse, parfois discontinue, qui masque le substrat et qui s'étend sous les affleurements des coulées basaltiques du Coiron comme à l'Est des Vans ou autour du Chenavari.

Cc. *Colluvions à éléments calcaires.* Mélange de galets calcaires repris des alluvions locales du Roubion et du Jabron et de limons argileux remaniés du substratum pliocène drapant certains versants en contrebas de terrasses locales, principalement au Sud-Est de Saint-Gervais-sur-Roubion. Leur épaisseur, variable, reste faible et généralement comprise entre 1 et 3 mètres.

Cq. *Colluvions à galets de quartzites.* Sur les escarpements des terrasses rhodaniennes, elles forment un revêtement d'épaisseur variable pouvant atteindre fréquemment 1 à 3 m, constitué par des galets de quartzites roulés emballés dans une matrice argileuse rougeâtre le plus souvent remaniée des sols des terrasses.

Cs. *Colluvions à matrice fine (sablo-argileuse).* D'extension plus généralisée, ces colluvions se sont formées partout où affleure un substratum de roches meubles à faciès fin, argileux, limoneux ou sableux. C'est particulièrement le cas des colluvions formées au détriment soit des sables et argiles du Gargasien, principalement dans la moitié orientale de la feuille, soit des argiles et sables du Pliocène marin, au centre et à l'Ouest de la carte. Épaisseur variable, de 0,5 à 4-5 mètres.

● **Formations limoneuses complexes (K) et éoliennes (OE)**

OE. *Lœss.* Dépôt poudreux, cohérent, isotrope, sans structure, calcaire, gris jaunâtre, de faciès éolien banal. Son extension est relativement réduite; on ne le trouve que dans la vallée du Jabron au Nord de la Bâtie-Rolland et dans la vallée du Rhône en trois secteurs: sur le plateau calcaire au-dessus du Teil, sur le rebord de la terrasse de Saint-James (Sud de Montélimar) et surtout à l'Ouest de Savasse. Son épaisseur est comprise entre 1 et 4-5 mètres. Il peut être localement induré en particulier pour les dépôts reposant sur les très hautes terrasses du Rhône au Sud-Ouest de Savasse où un banc durci atteint près d'un mètre d'épaisseur.

OE1. *Lehm.* Limon généralement brun ou orange rougeâtre, de faible épaisseur (0,5 à 3 m), non calcaire (probablement lœss altéré), de nature sablo-limono-argileuse, recouvrant les hautes terrasses rhodaniennes.

K1. *Limons non calcaires (lehm ?) des terrasses anté-wurmiennes.* Il s'agit principalement du dépôt superficiel sablo-limoneux de faible épaisseur recouvrant la terrasse rissienne correspondant à l'ancien cours du Roubion au Sud-Ouest de Charols. L'origine est peut-être complexe: lœss altéré et (ou) limon colluvial de ruissellement depuis les versants. Leur épaisseur varie de 0,5 m dans l'axe de la vallée à 4 m au pied des versants qui dominent la terrasse.

K. *Limon peu (ou pas) calcaires des terrasses wurmiennes.* Recouvrement à texture limono-sablo-argileuse répandu sur une faible épaisseur (≤ 1 m) à la surface des terrasses wurmiennes du Roubion et du Jabron. En revanche ils forment un revêtement nettement plus épais sur la terrasse wurmienne du Rhône, au Sud de Montélimar, variant de 1,5 à 4 m (sondages).

● **X. Dépôts artificiels**

Les remblais qui forment les digues du canal de dérivation de l'usine hydroélectrique Henri Poincaré et les berges du Rhône en amont de la prise d'eau et d'autres cours d'eau, notamment au débouché du Roubion, sont très importants et modifient notablement le paysage de la plaine alluviale du Rhône. D'autres constituent la plateforme de la gare de triage du Teil.

PHÉNOMÈNES GÉOLOGQUES

ÉVOLUTION MORPHOLOGIQUE

L'évolution morphologique aboutissant aux reliefs actuels est assez ancienne et remonte nettement à l'Oligocène et même avant comme le prouvent à la fois la discordance majeure de l'Oligocène **g2a** (Stampien inférieur, « Sannoisien ») sur les différents termes du Crétacé au Sud-Est d'Allan et les paléovallées d'érosion dans lesquelles reposent les sables miocènes de Condillac.

Pendant c'est surtout à partir de la fin du Miocène que se dessinent les grands traits précurseurs de la morphologie actuelle. C'est là que se place le puissant creusement linéaire du réseau hydrographique à partir du niveau de base constitué par l'enfoncement du Rhône sur un cours plus oriental que l'actuel, allant du couloir de Saint-Marcel-lès-Sauzet au Nord à celui de Malataverne emprunté par les voies de communication entre Roucoule et Notre-Dame de Montchamp au Sud. Une partie du déblaiement du bassin du Roubion-Jabron est déjà effectuée à ce moment.

La transgression pliocène stoppe l'érosion dans les parties basses de la topographie mais celle-ci continue de se développer dans les reliefs bordiers. L'accumulation pliocène s'achève en effet par un puissant alluvionnement détritique à éléments grossiers qui atteste de la continuité de cette activité érosive.

Pendant tout le Quaternaire l'érosion achève de façonner la topographie et de donner au paysage ses traits actuels par une double action d'érosion linéaire pendant les interglaciaires et de faible accumulation liée à un sapement latéral considérable responsable de l'évidement final du bassin du Roubion, pendant les périodes froides, principalement au Würm, période pendant laquelle il s'est considérablement élargi. Il en résulte pour ce bassin et celui du Jabron un modelé en vaste plaine alluviale de basses terrasses (wurmiennes), fermée à l'Ouest par la succession des moyennes, hautes et très hautes terrasses du Rhône.

ALTÉRATIONS, PÉDOGENÈSES

A l'intérieur du cadre morphologique qui vient d'être brièvement tracé, des phénomènes d'altération et de pédogenèse très variés ont pu s'appliquer, mais ils ont été conservés de manière très inégale suivant les formations géologiques. A cet égard, la feuille Montélimar comprend deux grands ensembles bien distincts : d'un côté les formations calcaires, de l'autre toutes les formations quaternaires d'origine fluviale.

Pour l'étude de détail de ces altérations et des sols, on pourra se reporter à la carte pédologique à 1/100 000 Privas N.19 et à la notice (M. Bornand, J. Moinereau, J.-P. Legros, 1977) éditées par le Service de la Carte pédologique de France (INRA), ainsi qu'aux publications citées en références. Nous insisterons simplement ici sur quelques-uns des traits qui paraissent essentiels et qui font l'originalité de cette région.

Altérations et évolution des sols sur les formations calcaires régionales

Sur toutes les formations sédimentaires calcaires affleurantes, les phénomènes d'altération et de pédogenèse dépendent essentiellement de la pente ainsi que des caractéristiques physiques, chimiques et mécaniques propres aux diverses roches-mères. De façon générale, la couverture d'altération ancienne a été très peu conservée du fait des reprises brutales d'érosion consécutives aux déformations et cassures tectoniques et du fait des changements relatifs du niveau de base des rivières. Seules quelques zones présentent une structure d'accueil propre (fissures,

diaclases, poches) favorable au piégeage et à la conservation des plus vieilles altérations.

Sur les faciès friables et de faible dureté (marnes), les phénomènes d'érosion et de colluvionnement limitent l'évolution des sols ; les faciès d'altération et les sols eux-mêmes gardent des caractères peu différents de ceux hérités directement de la roche.

Sur les faciès un peu plus résistants et encore riches en carbonates, on note un début de décalcarisation, mais les sols conservent le plus souvent des caractères calcimagnésiques.

Enfin, sur les calcaires durs et massifs, quelquefois gréseux ou siliceux, les tendances évolutives sont mieux affirmées : décalcification et brunification, lessivage et rubéfaction. Cependant, la couverture d'altération pédologique (sols rouges dominants à côté de sols noirs calciques et de sols bruns plus ou moins lessivés) reste très discontinue, généralement piégée dans les lapiaz et dans les karsts.

Altération et évolution des sols sur les formations d'origine fluviale

Les formations d'origine fluviale présentent des compositions pétrographiques bien différentes selon que les apports sont liés au Rhône (« apports rhodaniens » comprenant en mélange des cailloutis de calcaires, de quartzites et de cristallins) ou selon qu'ils proviennent des rivières directement issues des Préalpes^(*) (« apports préalpins » à large dominante de cailloutis calcaires avec quelques silix ou grès siliceux). Une des particularités du territoire de la feuille Montélimar est justement de permettre de suivre et aussi de comparer l'évolution subie par ces deux types de matériaux alluviaux au cours du Quaternaire. Sur ces formations, les phénomènes d'altération et de pédogenèse sont bien mieux conservés dans le cas des apports rhodaniens (présence d'une trame résistante siliceuse composée d'éléments quartzitiques qui jouent le rôle de piège pour les altérations) que dans le cas des apports préalpins (faible importance du squelette résiduel, d'où faible possibilité de piégeage, donc plus grande sensibilité à l'érosion et sols souvent tronqués).

Ces cailloutis alluviaux se distribuent en plusieurs niveaux de terrasses plus ou moins régulièrement étagées. La cartographie pédologique (M. Bornand et *al.*, 1967, 1971, 1977) a montré qu'il était possible d'associer à chacun des principaux niveaux de terrasses un sol bien caractérisé représentant la résultante des phénomènes d'altération qui se sont exercés pendant la période qui a suivi la phase de dépôt proprement dite.

Ici, comme dans les secteurs plus septentrionaux de la moyenne vallée du Rhône, les sols polyphasés sont la règle générale ; ce qui signifie que la surface ou le dépôt le plus ancien a enregistré tous les changements survenus depuis sa mise en place. Il en résulte un effet cumulatif des processus pédologiques. Pour dissocier les conditions qui sont propres à chaque phase évolutive, il a fallu procéder par comparaisons et par soustractions successives, en allant du plus jeune au plus ancien.

Des stades principaux d'évolution de ces matériaux ont été définis qui représentent des étapes successives de l'évolution pédologique. Il s'agit de jalons discontinus pouvant permettre de remonter à l'évolution réelle qui a bien évidemment été continue dans le temps. Nous pouvons considérer chacun de ces stades comme des points de repères stratigraphiques qui contribuent à mieux définir la chronologie relative des formations quaternaires régionales. L'ensemble de ces stades constitue la chronoséquence de sols associée à chacun des deux types de matériaux fluviaux présentés plus haut.

(*) Terme employé ici dans son sens géographique et non géologique.

● *Pour les cailloutis d'apports rhodaniens*, cinq stades principaux ont été définis et schématiquement deux phases majeures d'évolution ont été mises en évidence, qui se succèdent logiquement dans le temps :

— *une première phase rubéfiante qui est de type fersiallitique* et qui englobe les trois premiers stades évolutifs (depuis les basses jusqu'aux hautes terrasses). Il y a décalcarisation puis acidification progressive. L'altération intéresse des épaisseurs de plus en plus grandes de matériau (depuis 1 m jusqu'à 4-5 m). Les phénomènes essentiels mis en jeu correspondent d'abord à une libération du fer, puis à une argilisation ; ces processus progressivement croissants interviennent respectivement à partir des minéraux primaires ferro-magnésiens et à partir de l'ensemble des minéraux primaires altérables. Ils aboutissent à la création d'une association stable fer-argile. Sur le plan minéralogique, on assiste à des phénomènes croissants de transformation aux dépens des argiles micacées se traduisant par une ouverture des phyllites 2/1, par l'apparition puis l'augmentation des smectites gonflantes ;

— *une deuxième phase d'altération dérubiante et dégradante qui est de nature « ultisolique »*. Elle débute au stade 4 et s'exprime pleinement aux stades 5 dont seuls les termes initiaux sont bien représentés dans le cadre de cette feuille. L'acidification est poussée à l'extrême avec désaturation très marquée du complexe absorbant. Il y a déferrification des argiles s'accompagnant d'une déstabilisation et d'une remobilisation d'abord localisée (stade 4) puis généralisée (stade 5). Les phénomènes de dérubiante (phénomènes d'oxydo-réduction se traduisant par une allure bariolée typique avec taches rouges, jaunes et gris-bleu + phénomènes de jaunissement) associés aux phénomènes de dissociation du fer et de l'argile atteignent le sommet des horizons B. Mais, contrairement à ce qui se produit sur le territoire de la feuille Tournon (extrémité occidentale du Chambaran), ces processus n'intéressent jamais la totalité des profils. Sur le plan minéralogique, il y a dégradation des phyllites 2/1 avec début d'hydroxylation (stade 4), puis chloritisation secondaire (stade 5). On observe souvent une augmentation des argiles de type 1/1 (argiles kaoliniques formées par évolution des feldspaths).

● *Pour les cailloutis préalpins à dominante calcaire*, les cinq stades d'évolution définis dans la séquence précédente ne sont jamais aussi nets. Pour des raisons qui tiennent à la fois à la position morphologique occupée (sommets de buttes ou versants) et à la composition originelle du matériau, les termes les plus anciens (anté-mindéliens) et qui seraient les plus altérés font le plus souvent défaut ou ne subsistent que sous forme de sols rajeunis (seuls existent la base des horizons B et les encroûtements calcaires). Les plus vieux termes sont donc fortement tronqués ou bien ont été largement décapés par l'érosion.

Pour les termes encore visibles de la séquence, de façon générale, les processus de décarbonatation sont plus lents à se manifester que sur matériaux rhodaniens. Les processus d'altération rubéfiante commencent à apparaître (stade 1) avant que la décalcarisation ne soit complète (présence d'éléments calcaires caillouteux). L'intensité des phénomènes d'argilisation est moindre que dans les termes équivalents de la séquence rhodanienne. Sur le plan de la minéralogie des argiles, les évolutions sont elles aussi beaucoup moins caractéristiques ; les phénomènes de transformation conduisent à des assemblages de minéraux argileux assez mal cristallisés où dominent les interstratifiés plus ou moins gonflants comprenant illite-vermiculite et illite-smectite.

De même, les teneurs en fer restent toujours inférieures à celles rencontrées pour les stades homologues sur cailloutis rhodaniens. Du point de vue morphologique, à âge égal, les termes les plus vieux qu'on peut observer sur ces alluvions préalpines calcaires présentent une différenciation des profils moins affirmée (épaisseur moindre de développement total des profils ; horizons B moins rubéfiés et moins argileux ; horizons A₂ moins nets et moins fréquents).

OCCUPATION DU SOL

SOLS, VÉGÉTATION, CULTURES

En tenant compte de la lithologie et de la géomorphologie régionale, on peut distinguer sur le territoire de la feuille Montélimar trois grandes unités géographiques naturelles bien caractérisées : les basses plaines alluviales, les terrasses d'alluvions anciennes du Rhône et des affluents, les secteurs des plateaux et massifs calcaires.

Basses plaines d'alluvions récentes. Les bordures du Rhône sont occupées par des sols alluviaux calcaires, de texture moyenne à fine, souvent profonds et riches, faciles à travailler et possédant une nappe profonde circulant dans les cailloutis sous-jacents. Ces secteurs sont le domaine d'une agriculture intensive, céréalière mais aussi légumière et arboricole (pommiers, poiriers et même pêchers). Les travaux d'implantation des usines hydroélectriques ont largement empiété sur ces secteurs mais ont permis aussi la canalisation et la régularisation du fleuve. Ils ont également favorisé le développement de l'irrigation.

Le long du Roubion et du Jabron qui creusent le substratum, les basses plaines sont plus hétérogènes (sols caillouteux des lits majeurs et des bordures inondables, sols alluviaux hydromorphes à pseudogley et à gley des secteurs de Puy-Saint-Martin). Les possibilités culturales sont plus limitées ; c'est le domaine des peupleraies et des prairies associées aux cultures céréalières (blé, maïs, sorgho).

Terrasses d'alluvions anciennes (terrasses du Rhône et de ses affluents). Dans ces zones à l'opposé des précédentes, les sols ont subi d'importants phénomènes d'évolution qui sont plus ou moins bien conservés et qui sont fonction de l'âge des terrasses ainsi que de la nature du cailloutis. Exception faite de secteurs limités qui restent le domaine des bois et des taillis (bois communaux, réserves de chasse à base de chênes verts et chênes pubescents), toutes les terrasses ont été depuis longtemps largement défrichées et mises en culture.

L'irrigation n'est pas encore complètement implantée dans ces secteurs, mais elle transforme peu à peu les possibilités dans ce domaine. La vigne et les maigres cultures céréalières d'autrefois sont progressivement remplacées par des cultures plus intensives (colza, maïs-grain, maïs-semences, sorgho), des cultures légumières ou florales, et aussi des cultures arboricoles (amandiers et pêchers).

Plateaux et collines calcaires. Une végétation naturelle s'étend sur la plus grande partie des formations calcaires. Dominent largement dans cette région les bois de chênes pubescents, les landes-garrigues où les chênes rabougris sont associés aux buis, aux genêts et aux genévriers, ainsi que les pelouses sèches à thym, aphyllante et brachypode. L'ensemble représente près de 60 % des surfaces calcaires. Le reste est occupé soit par des bois, garrigues ou maquis de chênes verts qui se cantonnent sur les versants exposés aux adrets, rocailleux et secs, soit par des boisements épars de hêtres ou de pins sylvestres qui sont d'ailleurs rarement homogènes. En bordure des bassins alluviaux, sur les pentes les plus faibles ou dans les dolines des plateaux, cette végétation a été défrichée pour faire place aux cultures traditionnelles (céréales, dont le sorgho, vigne, etc.) et aux prairies.

PRÉHISTOIRE

Les principaux sites paraissent localisés sur cette feuille dans la plaine du Rhône, par suite d'un état des recherches très sommaire dans l'arrière-pays. Un seul gisement paléolithique notable est connu depuis 1973, à 2 km au Sud-Est de Montélimar, au quartier de Feutrier, dans une carrière de graviers aujourd'hui en voie de comblement (alt. : 95 m environ). Il s'agit d'un Moustérien laminaire, attribuable au Würm II, inclus dans les alluvions locales du Jabron, à sol net d'altération postglaciaire. La malacofaune des lentilles de sable grisâtre, étudiée par J.-J. Puissé-

gur, est de caractère hygrophile froid très marqué et correspond bien à la datation avancée, avec *Succinea oblonga* (cf. *elongata*) et *Pupilla alpicola*. Il s'agit d'un des rares sites du Paléolithique moyen inclus dans des alluvions connus dans le bassin du Rhône.

Un village du Néolithique moyen (Chasséen) a été reconnu et fouillé en 1977, à Châteauneuf-du-Rhône, près de la ferme de la Roberte, dans des carrières en exploitation ; les fosses d'habitat y sont creusées au sommet de la basse terrasse dominant le Rhône, près du rebord de celle-ci. Les autres sites se rapportent à un Néolithique final (Chalcolithique) du début du second millénaire, indiquant la première occupation régulière des sols cultivables du bassin de Montélimar avec des villages de hauteur, à cabanes construites révélées par des trous de piquets au jas des Chèvres à Allan, des ossuaires collectifs installés dans des abris sous roche (Roucoule à Malataverne) ou des hypogées (telle celle de Vaugelas, à Montélimar, creusée dans le lœss et qui a donné un crâne trépané). A citer aussi un dépôt de haches polies, en roches vertes alpines, tout à fait exceptionnelles par leur grande taille, trouvé en 1972 près de la ferme du Gros Jean, à la Bégude-de-Mazenc. Les sites secondaires et trouvailles isolées n'ont pas été reportés.

DONNÉES GÉOTECHNIQUES

Risques naturels

Arrachements et glissements, dus à la présence de formations argileuses ou marneuses, plus ou moins plastiques. Voici les principales manifestations observées :
— glissement à l'Ouest de Pont-de-Barret dans les marnes gargasiennes,
— arrachements au Sud-Ouest de Rochebaudin (le Moulleron) dans la même formation,
— arrachements au Sud d'Eyzahut à l'occasion de l'élargissement des routes d'Eyzahut à Souspierre et d'Eyzahut au Poët-Laval, dans les marnes vraconiennes recouvertes d'éboulis.

Les marnes oligocènes et pliocènes sont également susceptibles de glisser.

Glissements rocheux en masse, affectant les calcaires turoniens : glissements anciens et stabilisés au Sud-Est de Salettes et à Aleyrac ; glissements récents dont l'évolution n'est peut-être pas terminée à Souspierre, où de grands pans de roche sont décollés de la falaise principale et parfois plus ou moins disloqués.

Écroulements dans les calcaires barrémo-bédouliens au Nord-Ouest de Rochebaudin ; dans les calcaires turoniens au-dessus de la route d'Eyzahut au Poët-Laval (500 m avant le Grand-Pas).

Ces divers types de phénomènes (glissements marneux, glissements rocheux) peuvent être associés, l'un provoquant l'autre.

Le département de la Drôme est classé en zone de *séismicité* faible. Des secousses sismiques ont eu lieu à diverses reprises, et en particulier entre le 14 juillet et le 15 août 1873 à Donzère et Châteauneuf-du-Rhône (A. Lacroix, tome III, p. 365).

Risques d'effondrement dus à l'existence de travaux souterrains

Il faut seulement signaler les anciennes exploitations souterraines de phosphates au Sud-Est d'Allan et au Nord-Ouest de Roche-Saint-Secret—Béconne, et l'ancienne concession de lignite de Montjoyer (l'emplacement exact des anciens travaux, peu développés, n'a pas été retrouvé).

RESSOURCES DU SOUS-SOL ET EXPLOITATIONS

EAUX SOUTERRAINES

Les principales ressources aquifères sont localisées dans les formations alluviales.

Vallée du Rhône. Grâce aux travaux nécessités par l'aménagement du Rhône, l'hydrogéologie de cette vallée est assez bien connue (rapports Burgéap et B. R. G. M.). L'épaisseur des alluvions récentes est supérieure à 10 m ; elle atteint parfois 20 à 30 m comme au Sud de Montélimar. Les alluvions anciennes sont moins intéressantes car plus argileuses et moins perméables.

Plaine du Roubion. L'hydrogéologie de ce secteur a été étudiée par M. Vincent et F. Hirsch (1964), L. Vivas (1965) et G. Blondeau (1974). L'épaisseur des alluvions mouillées ne dépasse pas 3 mètres. La surface piézométrique est à la profondeur de 6 m vers Sauzet et de 10 m vers Cléon-d'Andran. Pour compléter les ressources, un barrage est à l'étude sur le Roubion à Soyans.

Les formations calcaires ou gréseuses du Crétacé et de l'Oligocène peuvent donner naissance, au contact des horizons marneux sur lesquels elles reposent, à des sources plus ou moins importantes, par exemple à Rochefort-en-Valdaine (source du Colombier au contact Cénomaniens-Turonien). Des sources peuvent aussi jaillir à proximité d'accidents tectoniques. Une source prend naissance à l'intérieur des ruines du prieuré d'Aleyrac.

Sources minérales

● **Condillac.** La source Anastasie (ou source Mathieu de la Drôme) a été autorisée le 1^{er} mai 1852 et déclarée d'intérêt public le 18 novembre 1868. Un périmètre de protection de 5,5 ha a été défini le 13 juillet 1887. La source sort de l'Hauterivien près d'une faille. C'est une eau froide bicarbonatée calco-magnésienne, gazeuse. Le débit est de 2 à 6 l/m. Une installation de mise en bouteille a fourni 180 000 bouteilles en 1862, 32 000 en 1961.

● **Pont-de-Barret.** La source la Souveraine a été autorisée le 6 octobre 1851. Elle est située au cœur de l'anticlinal de Pont-de-Barret. C'est une eau froide bicarbonatée calco-magnésienne. Elle est captée à l'intérieur des bâtiments de l'ancien établissement de bains qu'elle alimentait au XIX^e siècle et elle débite toujours, mais n'est plus utilisée en tant qu'eau minérale depuis longtemps.

● **Allan.** La source de Bondonneau, déjà exploitée du temps des Romains, a été autorisée le 8 septembre 1855. C'est une eau froide bicarbonatée calco-magnésienne, dite sulfureuse ou sulfatée. Le débit était de 6 l/m. Elle n'est plus exploitée depuis 1914. Elle provient du substratum de la terrasse alluviale de Bondonneau (Quaternaire ancien).

● **Manas.** S. Gras signale une source salée dans cette commune. Elle n'a jamais été exploitée.

● **Rochemaure.** La source Laurentin et la source des Fonts, au hameau des Fontaines, ont été autorisées le 11 juin 1900 pour une durée de 30 ans. Le 21 juin 1927, la première a été autorisée à prendre le nom de source du Prieuré et la seconde celui de source Melior. Ce sont des eaux froides bicarbonatées sodiques, en fait peu minéralisées. Les autorisations n'ont pas été renouvelées. La Source du Prieuré fut ensuite utilisée comme eau de table ou pour la fabrication de limonade. Son débit est de 200 l/m. La source Melior (15 à 20 l/m) a été abandonnée à la suite de contaminations bactériennes. Ces sources sont situées près d'une faille séparant le Crétacé et l'Oligocène ; elles sont encadrées par des pointements volcaniques.

SUBSTANCES CONCESSIBLES

Hydrocarbures. Le permis de recherches dit permis de Montélimar qui s'étendait de Crest à Avignon, a été accordé à la S. N. P. A. le 18 décembre 1957. Il a été renouvelé deux fois, le 4 mars 1963 et le 28 mai 1968 et a pris fin le 22 décembre 1972. Lors de la première période de validité, il couvrait la totalité de la feuille Montélimar. Lors des 2^e et 3^e périodes, il ne couvrait plus que les huitièmes 1 à 5. D'importantes études géophysiques ont été réalisées, ainsi que plusieurs sondages, en particulier celui de Marsanne, D Ma 1 (3 - 1), profond de 5015 m (voir chapitre sondages). Les recherches se sont révélées infructueuses. A noter que les anticlinaux de Pont-de-Barret et de Puygiron n'ont pas été forés.

lig. Lignite. La concession de Montjoyer a été instituée le 8 mars 1841. Le périmètre concédé situé à l'Est du village de Montjoyer et au Nord du hameau du Fraysse, est reporté sur les 1^{re} et 2^e éditions de la feuille Privas à 1/80 000. La couche de lignite, d'âge oligocène, a une épaisseur maximale de 1 m ; elle n'a fait l'objet que de travaux peu importants, avant 1860 : deux galeries et deux ou trois puits, le plus profond de 30 m, depuis longtemps inaccessibles. La concession a été annulée le 24 mars 1939.

D'anciennes recherches ont été faites d'une part dans l'Oligocène de Châteauneuf-du-Rhône et d'Allan (0,50 à 1 m de lignite), d'autre part dans le Crétacé supérieur (**c4b-5**) du Poët-Laval et de Dieulefit à la limite orientale de la feuille.

SUBSTANCES NON CONCESSIBLES

cal. Calcaires

● **Calcaires barrémo-bédouliens.** Ils ont été et sont encore utilisés activement pour la fabrication de la chaux et du ciment : anciens fours principalement au bord du Rhône (rive gauche) à Montélimar (Nord), à Savasse (l'Homme-d'Armes) et la Coucourde (Derbières), mais aussi à Meysse, à la Touche (Mastaize), à Pont-de-Barret, à Viviers ; exploitation actuelle au Teil et à Viviers (lieu-dit Lafarge).

Autres utilisations : pierre de taille, anciennes exploitations à Châteauneuf-du-Rhône, à Soyans et surtout à Puygiron (une dizaine de carrières). La *pierre de Puygiron* a été utilisée à Paris (Hôtel Ritz), à Lyon (Fourvière), à Valence (Hôtel de la Croix d'Or), au château de Vizille (escaliers, dallages, revêtements). Une carrière vient d'être réouverte. Enrochements : une carrière réouverte à Malataverne (Urgonien).

● **Calcaires turoniens.** Anciennes carrières de pierre de taille de Variza au Poët-Laval (2500 m au Sud du village), *pierre du Poët-Laval*. Deux carrières en exploitation à Eyzahut (dalles).

cal. Calcite. Des amas de calcite d'origine tectonique dans le Barrémo-Bédoulien ont été exploités à Manas (un four à chaux ruiné).

sgr, grvc. Sables et graviers (siliceux ou calcaires). Nombreuses exploitations actuelles ou récentes dans les alluvions récentes du Rhône, à Montélimar (île de Montmeillan), à Châteauneuf-du-Rhône..., dans les alluvions anciennes, à Montboucher-sur-Jabron (carrières de l'autoroute), à Malataverne, à la Bâtie-Rolland..., dans les cailloutis de piedmont du massif de Marsanne, à Marsanne, à Condillac, à la Laupie...

sab. Sables. Les exploitations sont pour la plupart abandonnées dans le Vraconien à Espeluche, dans le Coniacien à Aleyrac (la Lise), au Poët-Laval, dans le Pliocène à Sauzet (Saint-Genis), à la Bâtie-Rolland.

arg. Argiles et marnes. De nombreuses tuileries ou poteries utilisaient les argiles et marnes de l'Aptien supérieur, du Crétacé supérieur (27 poteries au Poët-Laval en 1835) et du Pliocène. Des vestiges ou des lieux-dits subsistent à Puy-Saint-Martin, Charols, Portes-en-Valdaïne, Puygiron, Savasse, Montboucher (Est). La tuilerie de Malataverne a été arrêtée il y a quelques années. Seules subsistent les poteries artisanales de Montboucher (le Fau) et du Poët-Laval.

pho. Phosphates. Anciennes exploitations par galeries souterraines au Sud-Est d'Allan et au Nord-Nord-Ouest de Roche-Saint-Secret dans les grès albiens, au Teil (sur cette feuille ou sur la feuille voisine Aubenas) dans le Turonien basal. Indices dans le Turonien basal en particulier à Montjoyer.

Basalte. Importante ancienne carrière au Sud-Ouest de Rochemaure.

Les terrains oligocènes ont fourni jadis des indices de *gypse* (Châteauneuf-du-Rhône), des *pierres meulières* (Espeluche, Rochefort-en-Valdaine), des *pierres à fusil* (silex de Rochemaure et Meysse), du *blanc de Troyes* (à Salles, à la limite sud de la feuille).

DOCUMENTATION COMPLÉMENTAIRE

SONDAGES

Sondages profonds. La S. N. P. A. a réalisé en 1959-1960, 6 sondages profonds pour la recherche d'hydrocarbures :

- D Ma 1 (3-1), à Marsanne, arrêté dans le Lias à 5015 m (coupe en marge de la carte),
- D Sa 1 (2-3), à Savasse, arrêté dans le Kimméridgien à 2084 mètres. Le profil sédimentologique et géochimique de ce sondage a été réalisé par B. Porthault (1978, p. 378),
- D SM Fa 1 (1-8), à Saint-Martin-l'Inférieur (Saint-Martin-sur-Lavézon), arrêté à 450 m dans l'Hauterivien.
- D Ma Fa 1 (3-5), D Ma Fa 2 (3-6) et D Ma Fa 3 (3-7), tous trois à Marsanne et arrêtés dans l'Hauterivien respectivement à 260 m, 378 m et 377 mètres.

Sondages à faible profondeur. De très nombreux sondages, d'une profondeur le plus souvent inférieure à 20 m, ont été forés en particulier pour l'aménagement du Rhône et pour la construction de l'autoroute.

ITINÉRAIRES GÉOLOGIQUES

Les itinéraires du guide géologique régional **Lyonnais-Vallée du Rhône** (G. Demarcq) ne concernent pas directement la feuille Montélimar, mais ils se développent sur les régions situées immédiatement au Nord (forêt de Marsanne et bassin de Crest) et au Sud (bassin de Valréas).

Les principaux sites géologiques et curiosités naturelles à partir desquels des itinéraires pourront être organisés, sont classés ci-dessous selon le découpage I. G. N. en huitièmes de feuille :

- n° 1. Les pointements basaltiques de Rochemaure, au bord de la route N 86 et sous le château, et le volcan de Chenavari.
- n°s 2 et 3. Belles vues panoramiques sur les montagnes du Diois depuis la butte de la Laupie et la plaine du Roubion.
- n° 4. Les gorges du Roubion à Soyans et à Pont-de-Barret. Les falaises turoniennes d'Eyzahut (pas de la Tournelle ; pas du trou du Furet entre le Grand-Pas et la montagne du Poët).
- n° 5. La carrière Lafarge entre le Teil et Viviers. Le défilé du Rhône (robinet de Donzère) et ses falaises urgoniennes.
- n° 6. La colline du village ruiné d'Allan.
- n° 7. Les gorges de la Citelle entre la ferme de la Calmette et le hameau de Citelles. La discordance de l'Oligocène sur le Turonien à Aleyrac près du prieuré ruiné (source à l'intérieur des ruines).
- n° 8. Les glissements en masse de la falaise turonienne à Souspierre. Le pas du Bridon aussi à Souspierre (traversée de la barre turonienne par le Jabron). La terminaison périclinale de l'anticlinal de la Lance à Roche-Saint-Secret.

BIBLIOGRAPHIE

- DEMARCO G. et coll. (1973) — Lyonnais, vallée du Rhône. De Mâcon à Avignon. Guides géologiques régionaux, Paris, Masson et C^{ie}, 176 p., 105 fig., 4 pl. photographiques.
- GRAS S. (1835) — Statistique minéralogique du département de la Drôme ou description géologique des terrains qui constituent ce département, avec l'indication des mines, des carrières et en général de tous les gîtes de minéraux utiles... Grenoble, Prudhomme, XII-296 p., une carte géologique.
- LACROIX A. (1868-1893 et 1973) — L'arrondissement de Montélimar, géographie, histoire, statistique. Valence, Combiér et Nivoche et Paris, éditions du Palais-Royal, t. I-VIII.
- MASSEPORT J. (1957) — L'évolution structurale de la plaine de Montélimar et de ses bordures. *Rev. géogr. alpine*, t. 45, n° 3, p. 577-593, 3 fig.
- MASSEPORT J. (1959-1960) — Le Diois, les Baronnie et leur avant-pays rhodanien. Étude morphologique. Thèse Lettres, Grenoble, Allier éd., 478 p., 60 fig., 4 pl.
- ROMAN F. (1950) — Le Bas-Vivarais. Actualités scientifiques et industrielles. Géologie régionale de la France. Paris, Hermann et C^{ie}, 150 p., 36 fig.
- Terrains crétacés et tertiaires**
- BALLESIO R. (1972) — Étude stratigraphique du Pliocène rhodanien. Thèse, Lyon. *Doc. Lab. géol. Fac. Sci. Lyon*, n° 53, 333 p., 73 fig., 43 tabl., 4 pl.
- BARBIER R. (1958) — Quelques faits nouveaux sur la géologie des environs de Montélimar (Drôme). *C.R. somm. Soc. géol. France*, p. 374-375.
- COTILLON P., MOULLADE M. et PORTHAULT B. (1965) — Recherche de microfossiles permettant de définir la limite entre l'Albien et le Cénomanié dans les chaînes subalpines méridionales. *C.R. somm. Soc. géol. France*, p. 81-82.
- DEMARCO G. (1962 et 1970) — Étude stratigraphique du Miocène rhodanien. Thèse, Paris. *Mém. B.R.G.M.*, n° 61, 257 p., 56 fig., 4 pl. 4 tabl.
- DESOIGNIES J. (1958) — Étude géologique de la région Dieulefit - Nyons. Rapport S.N.P.A. n° 288.
- DURAND S., PERRIN J., PORTHAULT B. et SORNAY J. (1964) — Sur l'âge sénonien des « Sables des Vitrouillères » (bassin de Dieulefit, Drôme). *C.R. Acad. Sci.*, t. 258, p. 269-271.
- FABER J. (1965) — Caractères micrographiques et principaux Foraminifères du Néocomien de l'Ardèche et de la Drôme occidentale. Colloque sur le Crétacé inférieur (Lyon, 1963). *Mém. B.R.G.M.*, n° 34, p. 733-746, 2 fig., 4 pl. h.-t.
- FALLOT J.-E. (1885) — Étude géologique sur les étages moyens et supérieurs du terrain crétacé dans le Sud-Est de la France. Thèse, Paris, Masson, 268 p., 41 fig., 8 pl.
- FERRY S. (1978) — Les « calcaires à débris » barrémo-aptiens de la Drôme vocontienne (France Sud-Est) : des cônes d'épandage bioclastique en eau profonde. Livre jubilaire Jacques Flandrin. *Doc. Lab. géol. Fac. Sci. Lyon*, hors série n° 4, p. 273-294, 6 fig.

- GUIGON A. (1954) — Contribution à l'étude géologique de la région de Viviers (Ardèche). D.E.S., Lyon.
- JACOB Ch. (1907) — Études paléontologiques et stratigraphiques sur la partie moyenne des terrains crétacés dans les Alpes françaises et les régions voisines. Thèse, Paris. *Trav. Lab. géol. Univ. Grenoble*, t. VIII, 314 p., 14 fig., 6 pl.
- KILIAN W. et REBOUL P. (1915) — Contribution à l'étude des faunes paléocrétacées du Sud-Est de la France. I. La faune de l'Aptien inférieur des environs de Montélimar (Drôme) (carrière de l'Homme-d'Armes). *Mém. expl. Carte géol. dét. France*, t. 14, 221 p., 9 pl.
- MAILLARD J. (1959) — Caractères micrographiques du Crétacé supérieur du bassin de Dieulefit. Colloque sur le Crétacé supérieur, 84^e congrès Soc. sav., Dijon, p. 439-444.
- MAILLARD J. (1965) — Le passage Barrémien-Aptien et ses rapports avec l'Urgonien dans le couloir rhodanien (entre Valence et Avignon). Colloque sur le Crétacé inférieur (Lyon, 1963). *Mém. B.R.G.M.*, n° 34, p. 147-156, 5 pl.
- MASSIN J.-M. (1960) — Étude géologique de la rive droite du Rhône de Viviers à Cruas. Rapport S.N.P.A. n° 371.
- MONGEREAU N. (1970) — Les Bryozoaires Cyclostomes branchus du Miocène du bassin du Rhône (France). *Doc. Lab. géol. Fac. Sci. Lyon*, n° 40, p. 1-95, 18 fig., 22 tabl.
- MOTINOT R. (1959) — Pierre marbrière de Puygiron. *Le Mausolée*, n° 271, mars 1959, p. 360-363, 5 fig.
- MOULLADE M. (1966) — Étude stratigraphique et micropaléontologique du Crétacé inférieur de la « fosse vocontienne ». Thèse, Lyon. *Doc. Lab. géol. Fac. Sci. Lyon*, n° 15, 369 p. 27 fig., 17 pl.
- PAQUIER V. (1900) — Recherches géologiques dans le Diois et les Baronnies orientales. Thèse, Grenoble. *Trav. Lab. géol. Univ. Grenoble*, t. V, n° 2-3, p. 373-806, et *Bull. Soc. statistique départ. Isère*, 4^e série, t. V, p. 77-478.
- PAQUIER V. (1903-1905) — Les Rudistes urgoniens. *Mém. Soc. géol. France*, Paléontologie, n° 29, t. XI-XIII, 102 p., 21 pl.
- PASCAL M. (1959) — 1. Étude géologique du massif de Marsanne. 2. Établissement d'une carte géologique sous-alluviale de la vallée du Rhône entre Derbières et Viviers. D.E.S., Grenoble, 54 p.
- PORTHAULT B. (1962) — Sur les « grès rouges » du Crétacé moyen de Dieulefit et des régions voisines (Drôme). *Bull. Soc. géol. France*, 7^e série, t. IV, fasc. 4, p. 586-589, pl. XXa.
- PORTHAULT B. (1974) — Le Crétacé supérieur de la « fosse vocontienne » et des régions limitrophes (France Sud-Est). Micropaléontologie, stratigraphie, paléogéographie. Thèse, Lyon, 342 p., 44 fig., 12 tabl., 4 pl.
- PORTHAULT B. (1978) — Géochimie et environnement sédimentaire. Exemple d'application dans l'étude du Crétacé du bassin rhodanien. Livre jubilaire Jacques Flandrin. *Doc. Lab. géol. Fac. Sci. Lyon*, hors série n° 4, p. 361-392, 18 fig.
- SORNAY J. (1939) — Sur la présence du Turonien dans l'Ouest du bassin de Dieulefit. *C.R. Acad. Sci.*, t. 209, p. 116-117.
- SORNAY J. (1943) — Sur le Crétacé moyen de Viviers-sur-Rhône. *C.R. somm. Soc. géol. France*, p. 168-169.
- SORNAY J. (1949-1950) — Étude stratigraphique sur le Crétacé supérieur de la vallée du Rhône entre Valence et Avignon. Thèse, Grenoble. *Trav. Lab. géol. Univ. Grenoble*, t. 27, p. 35-275, 31 fig., 12 tabl.

- SORNAY J. (1959) — Observations sur le Tithonique supérieur de la région du Pouzin et sur le Cénomaniens et l'Aptien de Viviers-sur-Rhône. *Bull. Serv. Carte géol. France*, n° 257, p. 167-171.
- SORNAY J. (1961) — Le Barrémien et l'Aptien au NW de Viviers-sur-Rhône (Ardèche). *Bull. Serv. Carte géol. France*, n° 261, p. 123-125.
- SORNAY J. (1962) — Remarques sur le Bédoulien de Viviers-sur-Rhône (Ardèche). *Bull. Serv. Carte géol. France*, n° 269, p. 209-213.
- TORCAPEL A. (1884) — Étude des terrains traversés par la ligne de Nîmes à Givors. Extrait de la *Revue des Sciences naturelles de Montpellier*, 51 p.

Terrains volcaniques et volcano-sédimentaires

- BANDET Y., DONVILLE B. et GOURINARD Y. (1974) — Premières datations potassium-argon du Coiron (Ardèche, France). *C.R. Acad. Sci.*, t. 278, p. 2869-2872.
- EHRlich A. (1969) — Essai de corrélation entre plusieurs gisements volcanoclastiques miocènes du massif du Coiron (Ardèche). *C.R. somm. Soc. géol. France*, p. 245-247.
- GRANGEON P. (1960) — Contribution à l'étude des terrains tertiaires, de la tectonique et du volcanisme du massif du Coiron (Sud-Est du Massif Central français). *Trav. Lab. géol. Univ. Grenoble*, t. 36, p. 143-284.
- NAUD G. (1971) — Contribution à l'étude géologique et hydrogéologique du massif des Coirons (partie orientale) (Ardèche). Thèse 3^e cycle, Marseille-Montpellier, 166 p.

Terrains quaternaires

- BOURDIER F. (1961) — Le bassin du Rhône au Quaternaire. Géologie et Préhistoire. 2 vol. *in 4^e*, éd. CNRS, Paris.
- BORNAND M. (1967) — Étude pédologique du Bassin valdainais. Vallée du Roubion-Jabron. Région de Montélimar (Drôme), 30 000 ha, 170 p. Carte des sols et carte Irrigation-Assainissement au 1/25 000. *Publication SES, n° 80*, Montpellier.
- BORNAND M. (1972) — Étude pédologique de la moyenne vallée du Rhône, 250 p., 20 fig., 23 tabl., 44 photos + livret annexe 60 p. Carte pédologique à 1/100 000. *Publi. SES, N° 152*, Montpellier. Imprimerie Louis-Jean, Gap.
- BORNAND M. et CHAMLEY H. (1974) — Sur les minéraux argileux des terrasses pléistocènes du confluent Rhône-Isère. *Bull. AFEQ n° 39*, p. 61-64.
- BORNAND M. (1973) — Apports de l'étude des paléosols aux problèmes de chronologie quaternaire dans le bassin rhodanien. *Ann. Sc. Univ. Besançon*, 3, 21, p. 15-18.
- BORNAND M. et CHAMLEY H. (1975) — Observations sur la sédimentation argileuse du Miocène supérieur au Pléistocène dans la moyenne vallée du Rhône. *Bull. Gr. Fr. Argiles*, t. 27, fasc. 2.
- BORNAND M., BOURDIER F., MANDIER P. et MONJUVENT G. (1976) — a) Les glaciers quaternaires dans les Alpes et le bassin du Rhône. Tome 1 : La Préhistoire française. Impr. Louis-Jean, Gap, p. 32-37. b) Les alluvions fluviales dans le bassin du Rhône (*ibidem*), p. 89-94. c) Les limons quaternaires et les dépôts de pente dans le Bassin du Rhône (*ibidem*), p. 140-143.
- BORNAND M., LEGROS J.-P., MOINEREAU J. (1977) — Notice explicative et carte pédologique. Feuille Privas. *Publication SESCOF, n° 10*, 255 p., 8 fig., 13 tabl., 24 ph., Imp. Louis-Jean, Gap.
- BORNAND M. (1978) — Altération des matériaux fluvioglaciers, genèse et évolution des sols sur terrasses quaternaires dans la moyenne vallée du Rhône. Thèse Fac. Sc. Montpellier, *SES Montpellier n° 444*.

- BORNAND M. (1979) — Application de la méthode des bilans à la connaissance de l'évolution des sols de terrasses (moyenne vallée du Rhône). *Science du Sol*.
- FAUCHER D. (1927) — Plaines et bassins du Rhône moyen entre Bas-Dauphiné et Provence. Étude géographique. 1 vol. in 8°, Charpin et Reyne éd., Valence.

Hydrogéologie

- ANONYME (1901) — Les eaux minérales de la Drôme. *Bull. Soc. d'Archéologie et de Statistique de la Drôme*, 2^e série, t. XXXV, p. 351-361.
- BLONDEAU G. (1974) — Contribution à l'étude hydrogéologique de la plaine de Montélimar. Thèse 3^e cycle, Paris VI.
- VINCENT M. et HIRSCH F. (1964) — Étude hydrogéologique du Jabron, bassin du Roubion. Thèse 3^e cycle, Strasbourg.
- VIVAS L. (1965) — Étude hydrologique du bassin du Roubion. Thèse 3^e cycle, Centre de géographie appliquée de Strasbourg.

Carte géologique à 1/80 000

Feuille *Privas* :

- 1^{re} édition (1908) par M. Boule, Ch. Depéret, E. Haug, Ch. Jacob, W. Kilian, V. Paquier, F. Roman et G. Sayn.
- 2^e édition (1939) par J. Goguel et F. Roman.
- 3^e édition (1967) par A. Bonnet, G. Demarcq, P. Grangeon, Ch. Sanitas et des géologues de la S.N.P.A.

Photographies aériennes : missions de 1946 et 1968.

Rapports inédits du B.R.G.M. et du Burgéap.

Archives du Service des mines (Rhône-Alpes).

Déterminations de R. Busnardo^(*) (Ammonites), G. Truc^(*) (Gastéropodes oligocènes), C. Monciardini^(**) et P. Andreieff^(**) (Foraminifères), D. Fauconnier^(**) (plancton, pollens, spores). **Diagnoses** des roches sédimentaires par D. Giot^(**).

^(*)Université Claude-Bernard - Lyon 1. ^(**)B.R.G.M.

DOCUMENTATION CONSULTABLE

La Banque des données du sous-sol du B.R.G.M. détient les coupes de la plupart des sondages et archive régulièrement les nouveaux travaux. Les documents peuvent être consultés soit au S.G.R. Rhône-Alpes, 43, boulevard du 11 Novembre 1918, B.P. 6083, 69604 Villeurbanne-Croix-Luizet Cedex, soit au B.R.G.M., 6-8, rue Chasseloup-Laubat, 75015 Paris.

AUTEURS DE LA NOTICE

Michel LORENCHET de MONTJAMONT, ingénieur géologue au B.R.G.M. : introduction, histoire géologique, description des terrains crétacés, oligocènes et miocènes, données géotechniques, ressources du sous-sol et exploitations, itinéraires géologiques.

Michel BORNAND, maître de recherche à l'I.N.R.A., École nationale supérieure agronomique (Montpellier), Pierre MANDIER, maître-assistant à l'université de Lyon II, Guy MONJUVENT, maître de recherche au C.N.R.S., université scientifique et médicale (Grenoble) : présentation de la carte, description des terrains pliocènes et quaternaires, évolution morphologique, altération, pédogenèse, sols, végétation, cultures.

Jean COMBIER, maître de recherche au C.N.R.S., directeur de la Circonscription des Antiquités préhistoriques Rhône-Alpes : préhistoire.