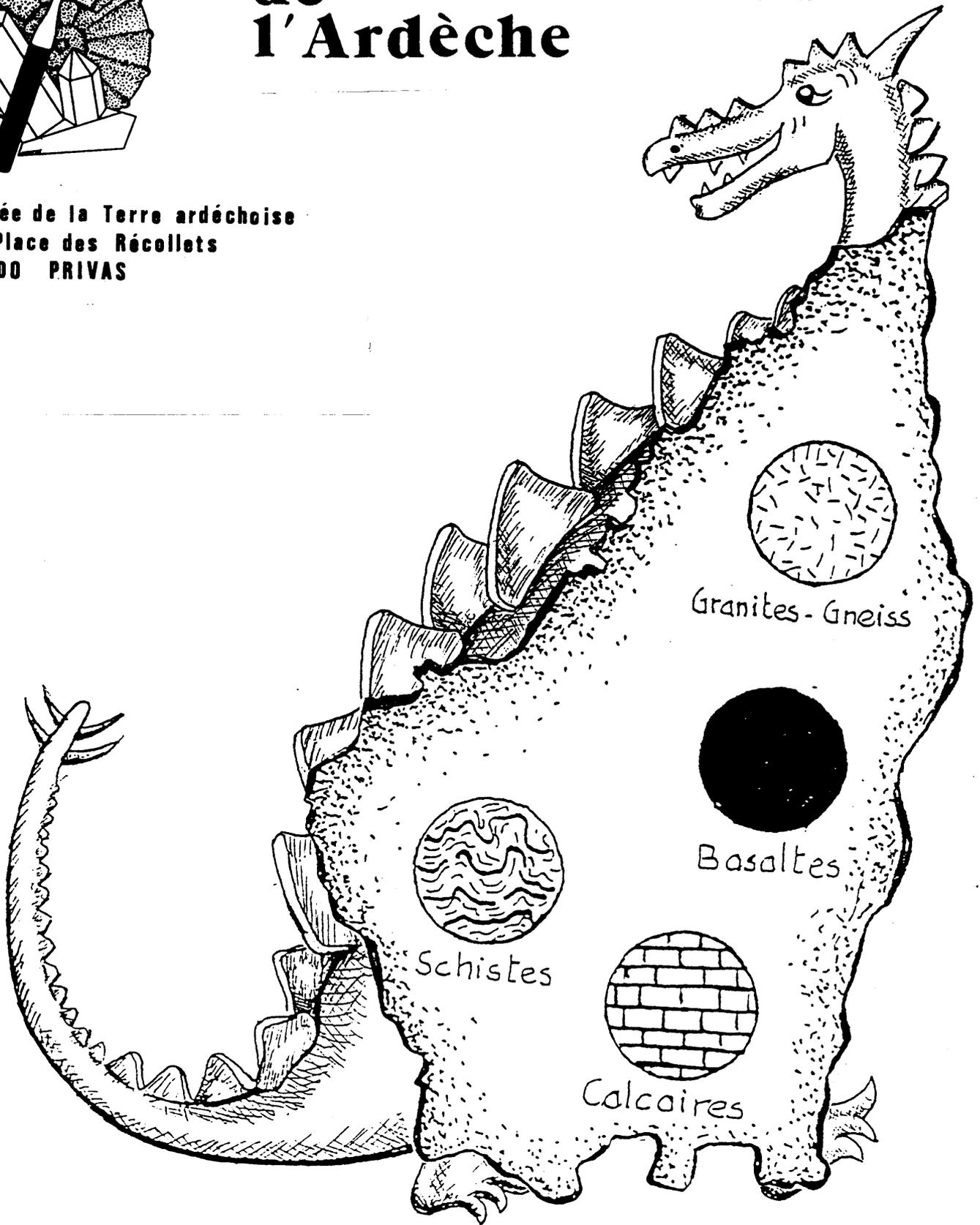


Société Géologique de l'Ardèche

Musée de la Terre ardéchoise
2, Place des Récollets
07000 PRIVAS

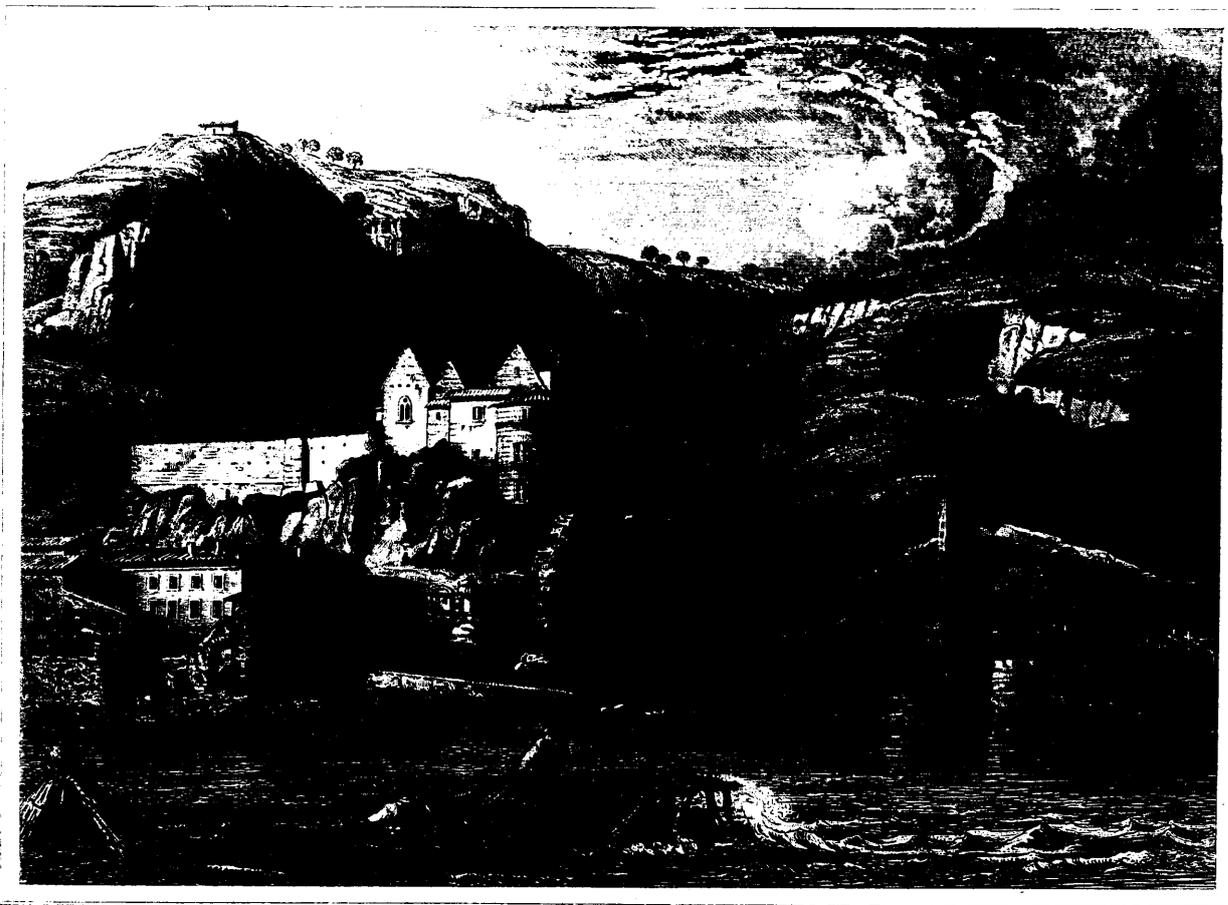


DECouverte GEOLOGIQUE DE LA RIVE ARDECHOISE DU RHONE

DE SAINT-JUST A SERRIERES

SOCIETE GEOLOGIQUE DE L'ARDECHE

2, place des Récollets - 07000 PRIVAS



Benard & Co. Paris sc.

TOURNON
(Ardeche)

Benard & Co. Paris sc.

DECOUVERTE GEOLOGIQUE DE LA RIVE ARDECHOISE DU RHONE

DE SAINT-JUST A SERRIERES

Août 1994

Georges NAUD

m.a.	ÈRE	SUB-DIVISIONS	Étages	sous-étages et autres dénominations	phases orogén.	
16	QUATERNAIRE	PLIO-CÈNE MIOCÈNE OLIGO-CÈNE ÉOCÈNE PALÉO-CÈNE	Plaisances/Astien	Villafranchien inf.	valache-épéonienne	
6			Messinien	Ruscinien	épéonienne	
10			Tortonien	Postien	Turolien	épéonienne
16			Serravallien	Vallésien	Vindobonien	épéonienne
23			Burdigalien	Langhien	Helvétien	épéonienne
27			Agoutien	Castellan	Stampien s.str.	épéonienne
34			Priabonien	Stampien	Stampien s.str.	épéonienne
39			Bartonian (s.str.)	Bartholoméen	Bartholoméen	épéonienne
45			Lutétien	Lutétien	Lutétien	épéonienne
52			Yprésien	Yprésien	Yprésien	épéonienne
65	TERTIAIRE	PALÉO-CÈNE	Théséien	Théséien	épéonienne	
72			Montien	Vitrollien	Landénien	épéonienne
77			Danien	Danien	Garumnieu	épéonienne
83			Maestrichtien	Maestrichtien	Maestrichtien	épéonienne
88			Campanien	Campanien	Campanien	épéonienne
88			Santonien	Santonien	Santonien	épéonienne
91			Coniacien	Coniacien	Coniacien	épéonienne
95			Turonien	Turonien	Turonien	épéonienne
100			Cénomanien	Cénomanien	Cénomanien	épéonienne
106			Albien	Albien	Albien	épéonienne
112	CRÉTACE	INF.	Aptien	Aptien	épéonienne	
114			Barrémien	Barrémien	Barrémien	épéonienne
119			Hauteriviien	Hauteriviien	Hauteriviien	épéonienne
126			Valanginien	Valanginien	Valanginien	épéonienne
130			Berriasien	Berriasien	Berriasien	épéonienne
135			Portlandien	Portlandien	Portlandien	épéonienne
140			Kiméridgien	Kiméridgien	Kiméridgien	épéonienne
150			Oxfordien	Oxfordien	Oxfordien	épéonienne
156			Callovien	Callovien	Callovien	épéonienne
170			Bathonien	Bathonien	Bathonien	épéonienne
178	JURASSIQUE	MOY.	Bajocien	Bajocien	épéonienne	
181			Aalenien	Aalenien	Aalenien	épéonienne
189			Toarcien	Toarcien	Toarcien	épéonienne
195			Domérian	Domérian	Domérian	épéonienne
201			Carixien	Carixien	Carixien	épéonienne
204			Sinemurien	Sinemurien	Sinemurien	épéonienne
220			Hettangien	Hettangien	Hettangien	épéonienne
229			Rhétien	Rhétien	Rhétien	épéonienne
233			Noric	Noric	Noric	épéonienne
239			Carnien	Carnien	Carnien	épéonienne
250	TRIAS	SUP.	Trias alpin	Trias alpin	épéonienne	
255			Trias germanique	Trias germanique	épéonienne	
260			Buntsandstein	Buntsandstein	Permian-Trias	épéonienne

A. Foucault et J.F. Resault

m.a.	ÈRE	SUB-DIVISIONS	Étages	sous-étages et autres dénominations	phases orogén.			
245	PRÉCAMBRIEN	ARCHÉEN	Algonkien	Algonkien	algonkienne			
258			Proterozoïque	Proterozoïque	Proterozoïque	algonkienne		
260			Cambrien	Cambrien	Cambrien	algonkienne		
280			Ordovicien	Ordovicien	Ordovicien	algonkienne		
300			Dévonien	Dévonien	Dévonien	algonkienne		
310			Silurien	Silurien	Silurien	algonkienne		
320			Permien	Permien	Permien	algonkienne		
335			PRIMAIRE = PALÉOZOÏQUE	PERMIEN	Permien	Permien	algonkienne	
345					Carbonifère	Carbonifère	Carbonifère	algonkienne
375					Dévonien	Dévonien	Dévonien	algonkienne
385	Silurien	Silurien			Silurien	algonkienne		
400	Ordovicien	Ordovicien			Ordovicien	algonkienne		
423	Silurien	Silurien			Silurien	algonkienne		
435	Ordovicien	Ordovicien			Ordovicien	algonkienne		
445	Ordovicien	Ordovicien			Ordovicien	algonkienne		
455	Ordovicien	Ordovicien			Ordovicien	algonkienne		
485	Ordovicien	Ordovicien			Ordovicien	algonkienne		
500	Ordovicien	Ordovicien	Ordovicien	algonkienne				
516	Cambrien	Cambrien	Cambrien	algonkienne				
540	Cambrien	Cambrien	Cambrien	algonkienne				
570	Cambrien	Cambrien	Cambrien	algonkienne				
1000	Précambrien	Précambrien	Précambrien	algonkienne				
2600	Précambrien	Précambrien	Précambrien	algonkienne				

A. Foucault et J.F. Resault

Echelle stratigraphique (in Dictionnaire de Géologie, 1982)

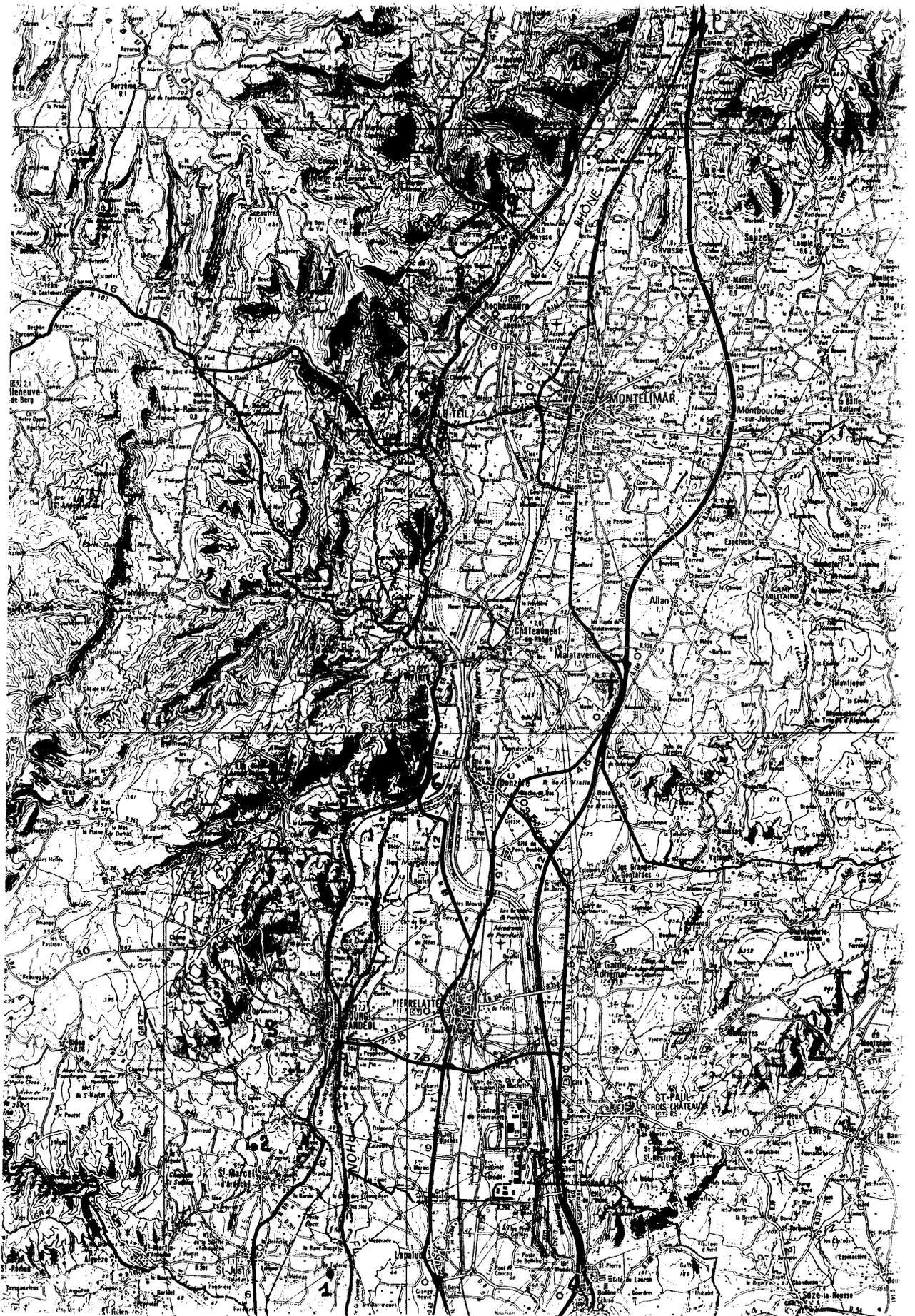


Fig. 1 : Carte des arrêts de l'excursion 1

EXCURSION 1 : DE SAINT-JUST A CRUAS

CRETACE, TERTIAIRE ET QUATERNAIRE

Mardi 23 août 1994

Arrêt n°1 : Lieu-dit "La Tuilerie", commune de Saint-Just-d'Ardèche. Prendre le chemin du stade à partir de la RN 86 et continuer en direction du Rhône. Au quartier de La Tuilerie, descendre la côte et garer à droite, en face des maisons, sans gêner l'accès au chemin qui part dans les terres.

* Terrasses récente et wurmienne, argiles pliocènes, morphologie du site et panorama vers Saint-Marcel-d'Ardèche

Les alluvions des très basses terrasses (Fza) correspondent aux formations qui supportent la plaine d'inondation du Rhône (dernière inondation à l'automne 1993). Les alluvions reposent sur le substratum pliocène raviné et leur épaisseur est de l'ordre de 10 à 15 m. Elles se composent de sédiments fins (limons en passées lenticulaires) et de matériaux grossiers (cailloutis, galets de nature pétrographique très variée).

Les alluvions wurmiennes des basses terrasses (Fy) constituent la terrasse à 60-70 m (+ 45 m au-dessus de l'étiage du Rhône) qui repose soit sur les argiles pliocènes soit sur les sables et argiles à lignites du Cénomaniens (qui affleurent au Banc Rouge mais qu'il ne sera pas possible de visiter). Elle domine donc très nettement la terrasse inférieure et le dispositif de terrasses emboîtées est très visible en cet endroit. Les alluvions sont de sables, argiles et cailloutis rhodaniens polygéniques (quartzites, amphibolites, quartz, calcaires, basaltes, ...). Par places, de grands épandages de galets de quartzites alpins supportent des vignes.

Les argiles pliocènes ne se voient plus à l'affleurement. Un champ situé entre la plaine et le replat de la terrasse wurmienne représente très probablement l'ancienne carrière d'argile des tuileries car il montre des zones argileuses grises.

Panorama vers Saint-Marcel-d'Ardèche. Depuis la terrasse wurmienne, il est possible de découvrir la morphologie de la région en direction de Saint-Marcel, notamment le plateau qui représente la très haute terrasse du Rhône villafranchien (La Capelade, Chaveyron). La terrasse rissienne (Fx) n'est pas clairement marquée. Elle sera reconnue vers Saint-Montan.

Arrêt n°2 : Retourner à Saint-Just et prendre la RN 86 en direction du Nord. Prendre la D 201, dépasser Saint-Marcel. Au sommet de la côte de La Capelade, s'arrêter à droite sur le bas-côté.

* Terrasse alluviale du Villafranchien et panorama sur la dépression marneuse du Mas de Tardieu.

La terrasse alluviale villafranchienne (Fv) constitue toute la partie supérieure du plateau de La Capelade, à une altitude moyenne de 170 m. En fait, elle montre une surface déformée et de fortes pentes qui traduisent des phénomènes de néotectonique et de gravité (glissements sur les argiles crétacées et pliocènes du substratum). Les alluvions sont uniquement représentées par des galets de quartzite alpin emballés dans une matrice argilo-ferrugineuse à montmorillonite, héritage

possible du substratum. Le caractère monogénique des dépôts traduit plus un stade évolué d'altération avec décalcification poussée, encroûtements secondaires, rubéfaction, ..., qu'une sélection imposée par le parcours.

La dépression marneuse du Mas de Tardieu est taillée dans les marnes et les faciès gréseux du Bédoulien supérieur (n5b), les marnes noires du Gargasien (n6a) et des vestiges des dépôts argileux du Pliocène (p1), difficilement visibles à l'affleurement. Le Bédoulien supérieur repose sur les calcaires urgoniens du plateau de Bidon qui apparaissent, au NW, en surface structurale. Côté sud, c'est le rebord de la terrasse villafranchienne qui forme relief. Un petit lambeau de cette terrasse existe un peu plus au Nord, au niveau de la chapelle Saint-Julien où il repose également sur une petite calotte de molasse gréseuse miocène (m1). Les marnes noires du Gargasien pourraient être observées dans le ravin qui descend de la chapelle Saint-Julien vers le Pont de Brunette sur la RN 86 mais leur accès étant très difficile, nous les étudierons vers Saint-Montan. La présence de la superposition alluvions-marnes, entraîne l'apparition d'un certain nombre de sources au contact.

Arrêt n°3 : Continuer la D 201 et tourner, peu après, en direction de Fontaynes. La route suit le contact entre les marnes bédouliennes et les calcaires urgoniens qui forment un petit escarpement. Prendre la direction de Bourg-Saint-Andéol. Le chemin rejoint bientôt la D 358 qui relie Bourg-Saint-Andéol à Bidon. Tourner à droite. L'arrêt se situe au quartier de Pinet, sur un dégagement à gauche de la route.

* Calcaire urgonien, marnes gréso-glaucוניeuses du Bédoulien supérieur.

Le calcaire urgonien (n5aU), en surface structurale d'une dizaine de degrés de pendage SE, est une biocalcarénite du Bédoulien inférieur, à débris de cnidaires et de rudistes. Des stratifications obliques favorisent un débit en plaquettes de la roche qui peut alors être utilisée pour la confection des murets voisins. Le contact normal avec les marnes du Bédoulien supérieur n'est pas visible ici. Lorsqu'il est observable, il est caractérisé par une surface durcie et ferrugineuse, indice de courants sous-marins forts. Latéralement, le contact se fait par faille. Lorsqu'il est visible, la surface urgonienne montre des traces de corrosion.

Les marnes gréso-glaucוניeuses du Bédoulien supérieur (n5b) sont nettement visibles le long de la route de Bourg-Saint-Andéol. Il s'agit d'une alternance de niveaux plus ou moins consolidés qui forment escarpement (partie supérieure) et de niveaux plus marneux (partie inférieure) d'une quinzaine de mètres d'épaisseur. Lorsqu'ils sont fossilifères, ces faciès renferment des bivalves (*Exogyra aquila*, *Aetosteon latissimum*), des céphalopodes (*Parahoplites deshayesi*, *Procheloniceras* sp.) et des gastéropodes. L'affleurement visité montre surtout, dans les niveaux gréseux, des traces d'animaux fouisseurs. Des phénomènes d'altération superficielle ont oxydé la glauconie qui n'est plus reconnaissable. Cette formation est l'équivalent des marnes de La Violette au Teil.

Arrêt n°4 : Rejoindre la RN 86 à Bourg-Saint-Andéol que l'on traverse. A la sortie nord, prendre la direction de Saint-Montan par la D 349. On dépasse Cousignac. Après Courbier, on tourne à droite en direction de l'Hermitage. Le premier chemin à gauche conduit à une ferme. S'arrêter avant la ferme à gauche dans un verger. Les affleurements à visiter se trouvent sur le flanc SW de la colline de l'Hermitage.

* Marnes noires et calcaires gréseux du Gargasien.

Après Bourg-Saint-Andéol, la route longe, sur la gauche, la surface structurale de l'Urgonien jusqu'aux environs de l'arrêt. A droite, la colline de la Barale (216 m) montre un "chapeau" en grès gargasiens surmontant les marnes noires du même âge. Cette superposition peut être étudiée dans un petit vallon qui part derrière la chapelle de Notre-Dame de Cousignac. Cette même coupe est étudiée sur la colline de l'Hermitage.

Les marnes noires à Belemnites semicanaliculatus se développent sur une épaisseur de 25 à 45 m d'épaisseur. Elle sont indurées, plus ou moins riches en nodules ferrugineux creux et montrent de petits bancs irréguliers de grès marneux. La faune est exclusivement constituée par des rostrés de bélemnites (*Belemnites (Neohibolites) semicanaliculatus*) en calcite rosée translucide.

Les calcaires gréseux à Discoidea decorata constituent un niveau de 20 à 25 m d'épaisseur. A la base, quelques petites passées de marne noire sont encore visibles. Les calcaires sont très nettement bioclastiques, gréseux et glauconieux. Leur grain peut être moyen à grossier et les stratifications obliques sont nombreuses. Localement, la faune est riche en petits oursins (*Discoidea decorata*). De traces de fousisseurs sont localement abondantes.

Arrêt n°5 : Reprendre la route de Saint Montan. Dans le village, tourner à droite sur la D 262, direction RN 86. Au niveau de Saint-André-de-Mitrois, prendre le chemin qui part à droite et mène à la ferme de Viressac où se situe l'arrêt.

* Sables rutilants de l'Albien inférieur et moyen.

Les sables rutilants de l'Albien inférieur et moyen affleurent le long d'un petit chemin qui longe la ferme de Viressac. Ces sables, localement consolidés, couronnent les grès gargasiens. Leur faciès rouge à jaune résulterait d'une phase d'altération qui affecterait également une partie du Cénomaniens inférieur (altération sous-couverture de Parron et Triat, 1977). Malgré l'absence de restes fossiles, un âge albien est donné à ces sables en raison d'analogies de faciès avec des formations de cet âge situées en rive gauche du Rhône. Il n'est pas certain qu'il ne s'agisse pas, comme au Teil, de Gargasien. Ces sables étaient très utilisés dans la confection des façades des habitations ce qui donne aux constructions anciennes, un cachet très particulier.

Arrêt n° 5' : Reprendre le chemin en direction de la RN 86 et du quartier des Tuilières. Sur la RN 86, tourner immédiatement à gauche. L'arrêt se situe à 500 m du carrefour, à proximité d'une ancienne gravière.

* Terrasse rissienne.

La terrasse rissienne (Fx) apparaît composée de galets de calcaire urgonien dominant d'origine locale. Au point d'observation, les typiques quartzites alpins sont rares. Les galets dont le sens d'accumulation est nettement visible, sont recouverts par un sol développé sur des limons sableux de quelques décimètres d'épaisseur. La surface de la terrasse dont on voit une tranche de quelques mètres seulement se situe à la cote 100-110. Le substratum de la terrasse serait représenté par les argiles du pliocène dont l'exploitation pour la fabrication des tuiles est à l'origine du nom du quartier.

Arrêt n°6 : Après la carrière, tourner à droite et poursuivre jusqu'aux Baraques où nous prenons la RN 86 vers le Nord. Après le passage sur la voie ferrée Lyon-Nîmes et le carrefour de Pierrelate, s'arrêter sur une aire de stationnement à droite. L'affleurement sera rejoint en passant sous la voie ferrée et en empruntant l'ancienne RN 86. Il se situe dans une ancienne carrière.

* Calcaire urgonien de la carrière Viviers - Saint-Montan.

Après le petit diverticule de sédiments plio-quadernaires de Saint-Montan, les calcaires urgoniens apparaissent immédiatement en bordure de la route après la Cité du Barrage. Ils appartiennent à l'important massif de Viviers - Saint-Montan - Donzère, au sein duquel est taillé le défilé quadernaire du Rhône. A signaler que le Rhône mio-pliocène passait plus à l'Est, dans la cluse de Malataverne.

Le calcaire urgonien de cette carrière est d'âge bédoulien inférieur. Il montre la succession suivante de bas en haut :

- calcaires bioclastiques à grains grossiers ;
- calcaires bioclastiques beiges riches en madrépores, chaététidés et Rudistes fortement recristallisés ;
- calcaires bioclastiques blancs ou rosés, à Brachiopodes montrant à leur sommet une surface perforée ;
- calcaires micritiques riches en débris de madrépores et de rudistes remaniés ;
- calcaires bioclastiques jaunâtres à grain fin et à stratifications entrecroisées.

Les Rudistes présents appartiennent aux genres *Matheronia*, *Ethra*, *Pachytraga* et *Offneria*.

Arrêt n° 7 : Poursuivre sur la RN 86 vers le Nord. Passer par le Teil car un arrêt se situe au niveau de la route qui monte au château. Pour prendre cette route, tourner à gauche vers le cimetière et poursuivre par la montée. Le stationnement se fera en haut de la montée et les observations en redescendant une partie de la route à pied.

* Sables jaunes et grès de la partie supérieure du Gargasien, conglomérat du Turonien et panorama sur la vallée du Rhône et la Drôme.

Le faciès urgonien cesse au Nord de Viviers, en rive gauche de l'Escoutay. Les calcaires pélagiques du Barrémien-Bédoulien inférieur prennent le relais à l'affleurement. Ce sont eux qui sont exploités par les cimenteries Lafarge.

*Les sables jaunes gargasien*s montrent des zones indurées en boules de 0,50 à 1 m de diamètre. De nombreuses bioturbations sont présentes ainsi que des serpules. Ces sables dont l'épaisseur peut atteindre 80 m reposent sur les calcaires gréseux à *Discoidea decorata* et les marnes noires du Gargasien, bien visibles dans la montée du château. Au-dessus, un niveau de quelques mètres de grès bruns à très nettes stratifications entrecroisées contiennent encore des bélemnites et sont à attribuer au Gargasien.

Le conglomérat turonien, daté par la microfaune, montre des grains de quartz, des galets de silex noir, des galets phosphatés avec de nombreux Brachiopodes, Lamelles, Branches, Oursins et Ammonites. Des niveaux plus fins constituent des calcaires bioclastiques bruns. C'est dans ce conglomérat que des fossiles de l'Albien se trouvent remaniés. Ceci indique que les sédiments de cet âge se sont bien déposés dans la région mais qu'ils ont fait l'objet d'une intense érosion.

Le panorama de la vallée du Rhône permet d'observer la vallée et ses terrasses récentes, le bassin de Montélimar, le défilé de Donzère-Viviers et le Ventoux, les Préalpes entre Die et Dieulefit avec le synclinal perché de Saou, le Couspeau,

Arrêt n° 8 : Reprendre la RN 86 et continuer toujours vers le Nord. Juste après l'église de Rochemaure, prendre la direction du château féodal. Monter jusqu'à l'aire de stationnement du château.

Le site à visiter se trouve le long de la route, au quartier du Saut de l'Ane.

* Affleurement de conglomérat et argiles oligocènes.

Le conglomérat oligocène, de plusieurs dizaines de mètres d'épaisseur repose sur les calcaires blancs à silex du Bédoulien. Il est formé de blocs et galets calcaires très souvent impressionnés ainsi que des silex qui appartiennent aux calcaires du Bédoulien inférieur. Ces silex, d'une belle teinte brune, poinçonnent parfois les blocs de calcaire. Il ne semble pas que des apports du socle cristallin soient présents. Les grains de quartz reconnus dans les niveaux sableux doivent très probablement correspondre à un remaniement des faciès sablo-gréseux du Crétacé environnant. Il faut en conclure qu'à l'Oligocène les Cévennes n'étaient pas encore débarrassées de leur couverture sédimentaire. La grande marche d'escalier observée entre Bas-Vivarais et Haute-Ardèche est donc plus tardive. D'ailleurs des déformations cassantes affectent l'Oligocène. Elles sont visibles dans les galets du conglomérat et à l'échelle de l'affleurement (vallée du Lavezon). A l'affleurement, on observe également des figures sédimentaires : ravinements, granoclassements, ...

Les argiles oligocènes, de teinte rouge, forment des bancs ou des lentilles plus ou moins épais intercalés de façon irrégulière dans les conglomérats.

Le château de Rochemaure qui domine l'affleurement, est construit sur un piton basaltique (neck) appartenant au volcanisme du Coiron. Il en est de même de tous les pointements de Rochemaure et de ses environs (dyke du Pied du Géant, neck de La Blache, Chenavari, ...).

L'Oligocène se développe sur une bonne partie du plateau des Videaux et en direction du Coiron où il constitue le soubassement de la coulée de base du Chenavari. En bordure de la route nationale, entre Le Teil et Rochemaure, il est possible d'observer les formations oligocènes reposant directement sur les marnes noires du Gargasien.

Arrêt n°9 : Descendre à Rochemaure et poursuivre vers le Nord jusqu'à Meysse. Tourner en direction de Privas, sur la D2. A 1 km du village, s'arrêter à droite, sur une aire de stationnement. Le point d'observation se situe au début de l'aire.

* Contact faillé entre les calcaires blancs du Barrémien et les formations détritiques de l'Oligocène.

Les calcaires du Barrémien (n4) sont en bancs décimétriques, blancs, à cassure esquilleuse. Il s'agit d'un faciès pélagique (faciès vocontien) à céphalopodes dont l'épaisseur peut atteindre 150 m. Le grain est très fin et l'aspect crayeux.

Les formations de l'Oligocène sont les classiques conglomérats alternant irrégulièrement avec des bancs de grès grossiers et des marnes versicolores.

Le contact faillé correspond à une faille normale avec effondrement vers la vallée du Rhône. Elle met en contact les calcaires du Barrémien à l'Ouest et les formations oligocènes à l'Est. Dans les calcaires, une zone de brèches se développe tandis qu'un beau crochon affecte les bancs de l'Oligocène. Une terrasse alluviale (terrasse wurmienne, Fy, très probablement) scelle la faille et repose sur les deux compartiments érodés. De toute évidence, le jeu de cette faille est nettement post-oligocène. Les alluvions sont des galets et des blocs calcaires et basaltiques dont la taille peut atteindre 50 cm. Ils proviennent du Coiron proche.

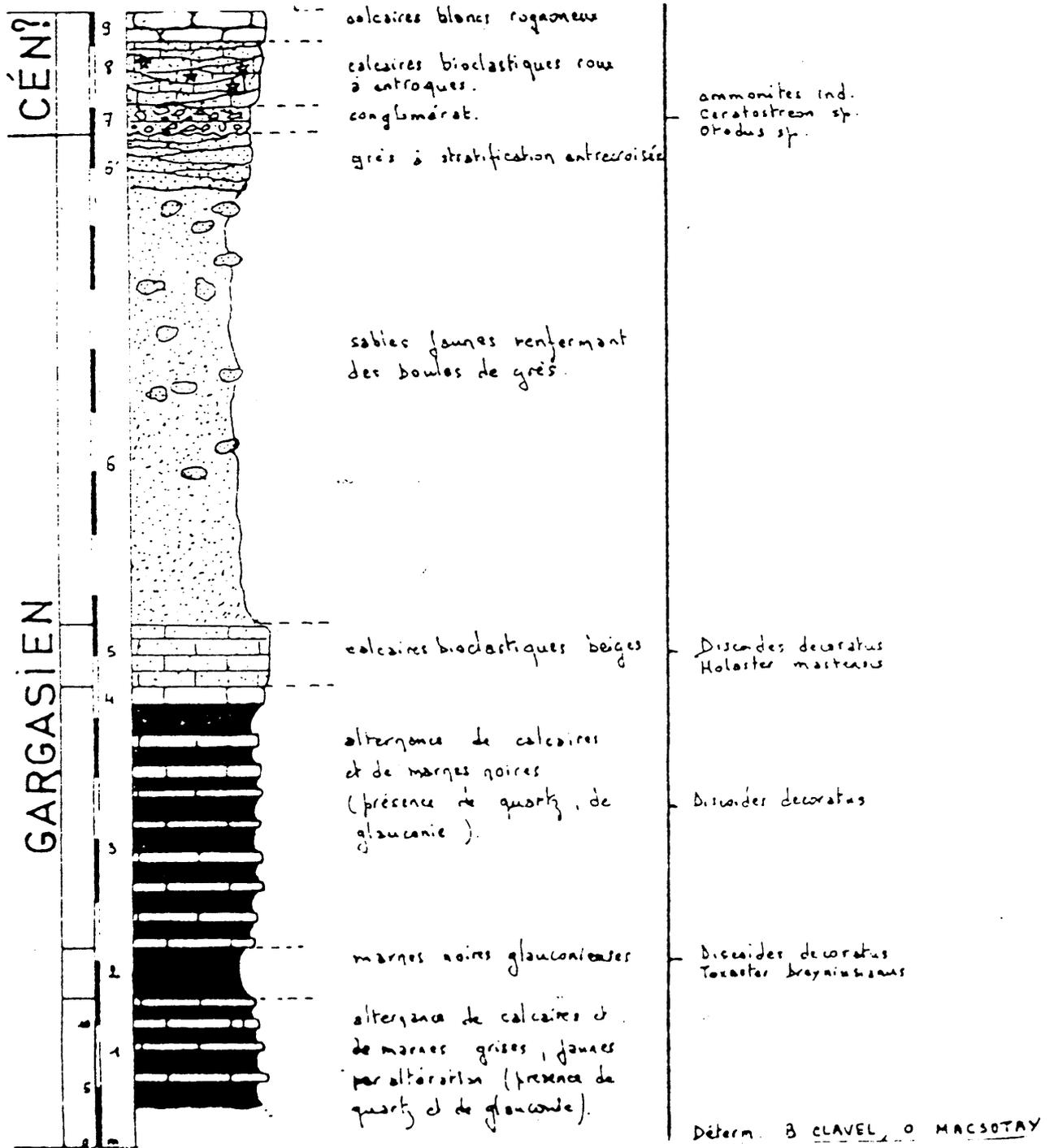
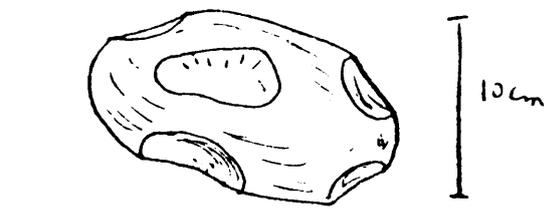
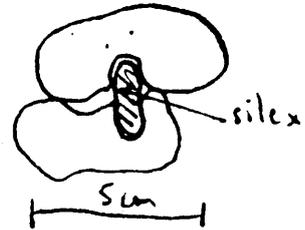


Fig. 3 : Détail du Gargasien de la colline du Teil (in Contensuzas, 1980)



Galet de calcaire impressionné



Silex entre deux galets de calcaire impressionnés

Fig. 4 : Galets impressionnés du conglomérat oligocène de Rochemaure

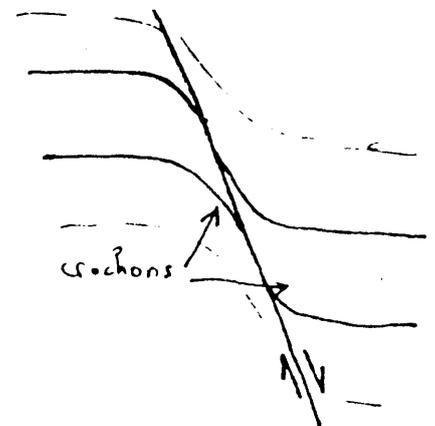
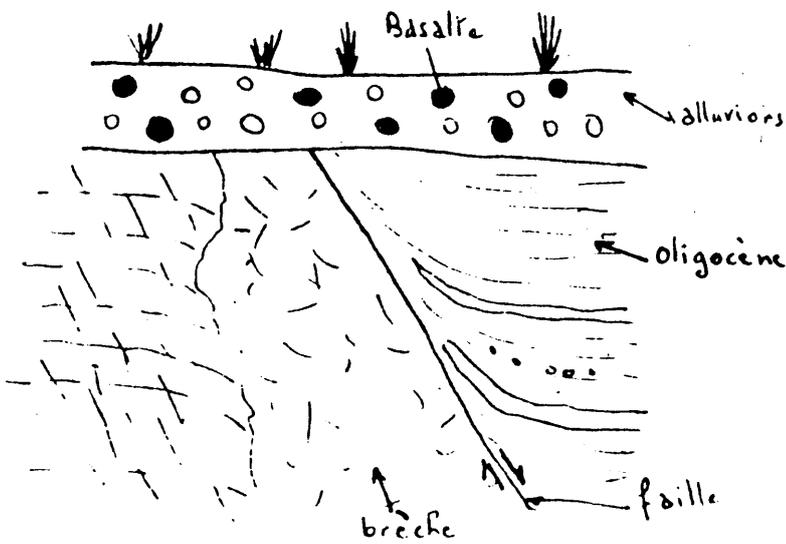


Fig. 5 : Faille post-oligocène à Meysse

Arrêt 10 : Reprendre la RN 86 jusqu'au Cruas, dernière étape de la journée. Juste après l'abbatiale, tourner à gauche et remonter le ravin de Crûle sur un petit kilomètre. De l'aire de stationnement à gauche de la route, prendre, à pied, l'ancien chemin des carrières qui conduit au lieu d'observation.

* Calcaires du Barrémien supérieur et anciennes carrières souterraines de pierre de taille.

Après Meysse, les calcaires du Bédoulien inférieur constituent les reliefs ruiniformes de la rive droite du Rhône, au niveau de la centrale nucléaire. En-dessous apparaissent bientôt les calcaires du Barrémien exploités par la Société des Ciments Français. Ce sont ces calcaires que nous allons suivre jusqu'à Cruas.

Les calcaires du Barrémien montrent des faciès blancs, gris bleutés ou enrichis en oxydes de fer. Ces derniers sont soit diffus dans la roche ce qui lui donne une teinte rosée, soit en auréoles concentriques assez caractéristiques. Ces calcaires ont été utilisés dès l'époque romaine pour les constructions. Ils étaient recherchés pour leur facilité de taille donc leur adaptation à la décoration. L'aire d'extension de l'utilisation des calcaires de Cruas, toutes époques confondues, est importante (surtout vallée du Rhône jusqu'à Lyon). Dans les carrières, les traces des outils d'extraction sont encore nettement visibles.

PETITE HISTOIRE GEOLOGIQUE DE LA REGION

Les terrains les plus anciens qui affleurent sur le parcours de la journée sont d'âge Barrémien supérieur, donc notre histoire débutera à ce moment.

AU BARREMIEN SUPERIEUR ET AU BEDOULIEN INFERIEUR

La région est sous la mer. Elle présente diverses aires de sédimentation :

- au Sud de Viviers, il s'agit d'une plate-forme carbonatée peu profonde sur laquelle vont se développer des récifs. La sédimentation récifale et périrécifale donne naissance aux célèbres calcaires urgoniens dont l'épaisseur peut atteindre 300 m (n4-5U) ;

- au Nord de Viviers, le milieu est hémipélagique à pélagique, plus profonds. Les calcaires blancs sont fins (micritiques) et montrent des phénomènes de glissements traduisant une instabilité des fonds marins (n4, n5a) ;

- à l'Ouest, la sédimentation est un peu plus complexe avec des faciès marno-calcaires, des biocalcarénites et des calcaires à silex.

AU BEDOULIEN SUPERIEUR

Au cours du Bédoulien, un approfondissement général de la région provoque la disparition des constructions récifales. La sédimentation urgonienne cesse et des alternances calcaréomarneuses plus ou moins détritiques, riches en glauconie, se développent partout (n5b)(Bourg-Saint-Andéol, Saint-Montan, Le Teil, Rochemaure, Meysse). La surface de l'Urgonien est marquée par une surface durcie (*hard ground*) indiquant la présence de violents courants sous-marins.

AU GARGASIEN

La sédimentation marneuse marine se généralise dans toute la région (marnes noires à bélemnites, n6a) puis des faciès détritiques envahissent toute la formation (calcaires gréseux à oursins et sables jaunes à boules, n6b). Cela traduit un milieu marin peu profond, subsidant, dans lequel les apports continentaux sont suffisamment importants pour permettre la formation de la glauconie.

A L'ALBIEN

Les vestiges de cet étage (n7) sont rares. Ils sont représentés, dans la partie sud (Saint-Marcel, Saint-Montan), par des sables rutilants sans fossiles et, dans la partie nord, par des fossiles marins remaniés dans un conglomérat turonien (Le Teil). Si le milieu est marin, il correspond très probablement à une zone littorale, voire de plage. Nous sommes en bordure de la mer crétacée.

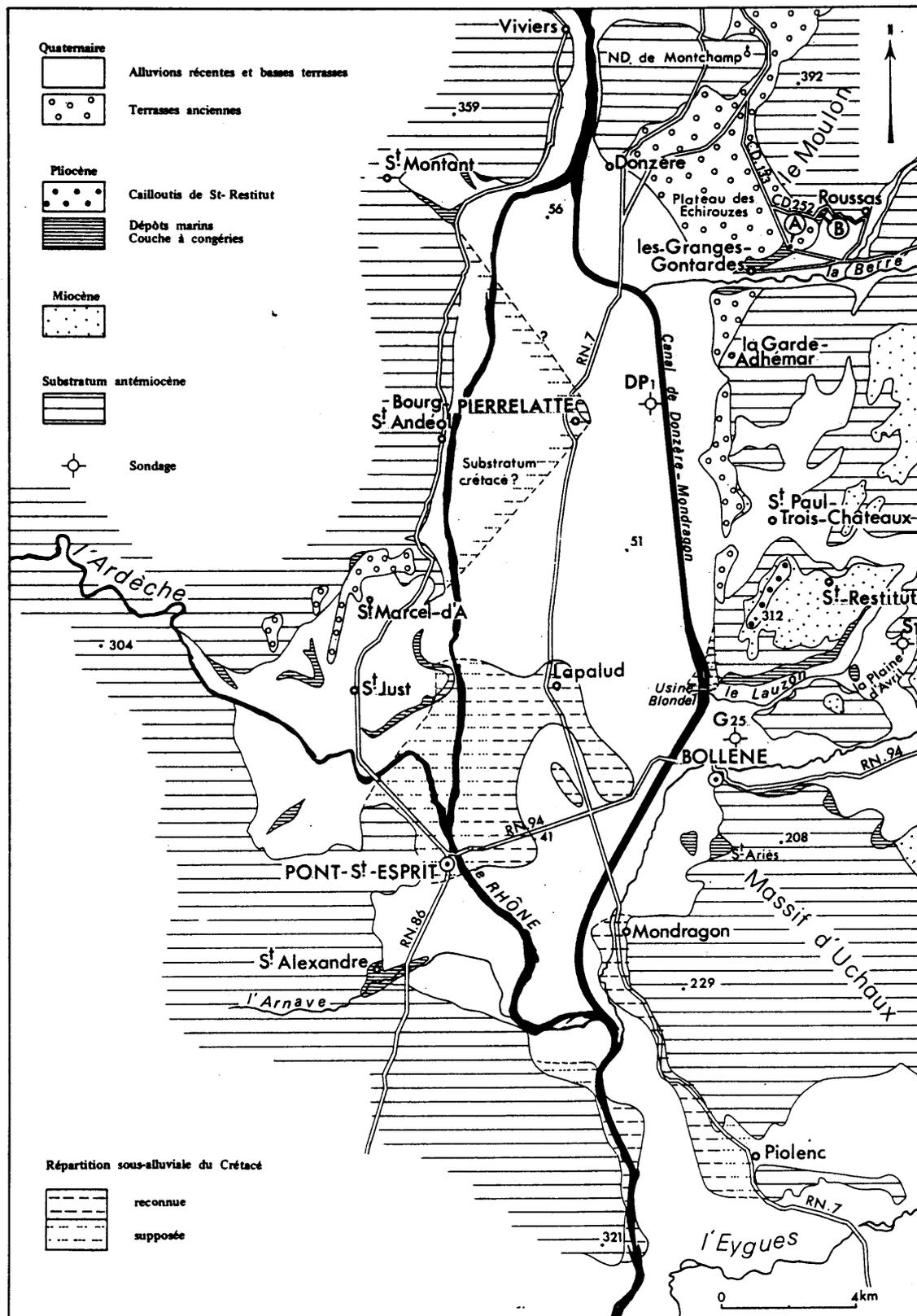


Fig. 6 : Pliocène du confluent Rhône-Ardèche (in Ballésio, 1972)

AU CRETACE SUPERIEUR

Les vestiges de cette époque sont très peu nombreux alors qu'ils se développent très largement au Sud (bassin de Saint-Julien-de-Peyrolas).

Le Cénomanién (c1-2) avec ses sables et argiles à lignite du Sud (Banc Rouge à Saint-Just) et les fossiles remaniés dans le conglomérat turonien du Teil, au Nord, indiquent un milieu lagunaire et de plage.

Le Turonien (c3) est un épisode encore marin dont on ne retrouve la trace que dans la région du Teil. Le conglomérat du château du Teil indique une transgression qui sera toutefois très timide. Ce conglomérat indique également une instabilité tectonique qui va affecter le Sud-Est de la France dès la fin du Crétacé. La mer est encore relativement ouverte puisque des Ammonites sont présentes.

Après le Turonien, l'histoire ne peut être retracée car aucun vestige de cette époque n'est conservé dans la région. Le Cogniacien (c4) est encore marin dans le Sud du département où des constructions récifales à Hippurites sont connues à Vagnas. Le reste du Crétacé est lagunolacustre (sables et marnes bitumineuses à lignites du Santonien (c5) de Vagnas) à continental (marnes sableuses et conglomérats du Campanien (c6) de Salavas).

AU PALEOGENE

C'est la grande époque de la sédimentation continentale dans les fossés d'effondrement comme celui d'Alès et ceux de la vallée du Rhône. De rares vestiges (calcaires lacustres) attribués à l'Eocène (e1-4) se rencontrent au Nord de Saint-Montan dans le petit d'effondrement d'Eylieu tandis que les conglomérats et argiles oligocènes (g) sont plus abondants dans la partie nord, aux environs de Rochemaure et de Meysse.

AU NEOGENE

La mer miocène (m2a) envahit la zone dépressionnaire qui existe autour des Alpes naissantes et déborde un peu sur le Massif Central. Quelques rares dépôts de cette époque se retrouvent dans les environs de Saint-Marcel et de Saint-Montan sous forme de placages de galets calcaires lithophagés et de grès calcareux à **Pecten**. Ceux-ci indiquent une zone très littorale.

Le retrait de la mer à la fin du Miocène entraîne une importante phase de creusement avec apparition de l'ancêtre du réseau hydrographique actuel. La vallée du Rhône est largement ébauchée. C'est cette ébauche que la mer pliocène, venant du Sud, va emprunter en constituant une ria spectaculaire jusqu'au Sud de Lyon. Les secteurs de Saint-Just - Saint-Marcel et Saint-Montan formaient des golfes tandis qu'au Nord des promontoires rocheux (Bourg-Saint-Andéol, Viviers, Rochemaure) repoussaient la mer plus à l'Est, dans la Drôme (cluse de Monchamp-Malataverne, défilé de Savasse -Sauzet). Les sédiments pliocènes (p1) sont d'abord continentaux (sables, conglomérats) puis saumâtres (argiles sables argileux avant de devenir marin francs (argiles). Le cycle pliocène s'achève avec la réapparition de dépôts saumâtres, estuariens et lagunaires et enfin continentaux (p2). Ce sont les argiles qui sont les mieux représentées dans la région visitée. Bien que difficiles à observer, la présence de ces dépôts est trahie par l'existence d'anciennes tuileries.

AU QUATERNAIRE

Avec la fin du Pliocène, c'est le retour au régime continental exclusif. Le Rhône et ses affluents dont la vallée a été entièrement comblée va se recreuser un lit en abandonnant des alluvions sous forme de terrasses dont la formation est régie par les glaciations qui affectent l'Europe. Ces terrasses s'emboîtent les unes dans les autres à des niveaux de plus en plus bas, de plus en plus proches du fleuve actuel. C'est ainsi que l'on rencontre des terrasses villafranchiennes à la cote 170 (Fv = très hautes terrasses, + 145 m, à Saint-Marcel), mindéliennes ou rissiennes à la cote 90-103 (Fx = niveau de Saint-Just, + 55-60 m à Saint-Montan), wurmienne à la cote 60-70 (Fy = basses terrasses, + 45 m à Saint-Just) et holocènes ou post-wurmiennes à la cote 40-48 (Fz = très basses terrasses et lit majeur tout le long du Rhône).

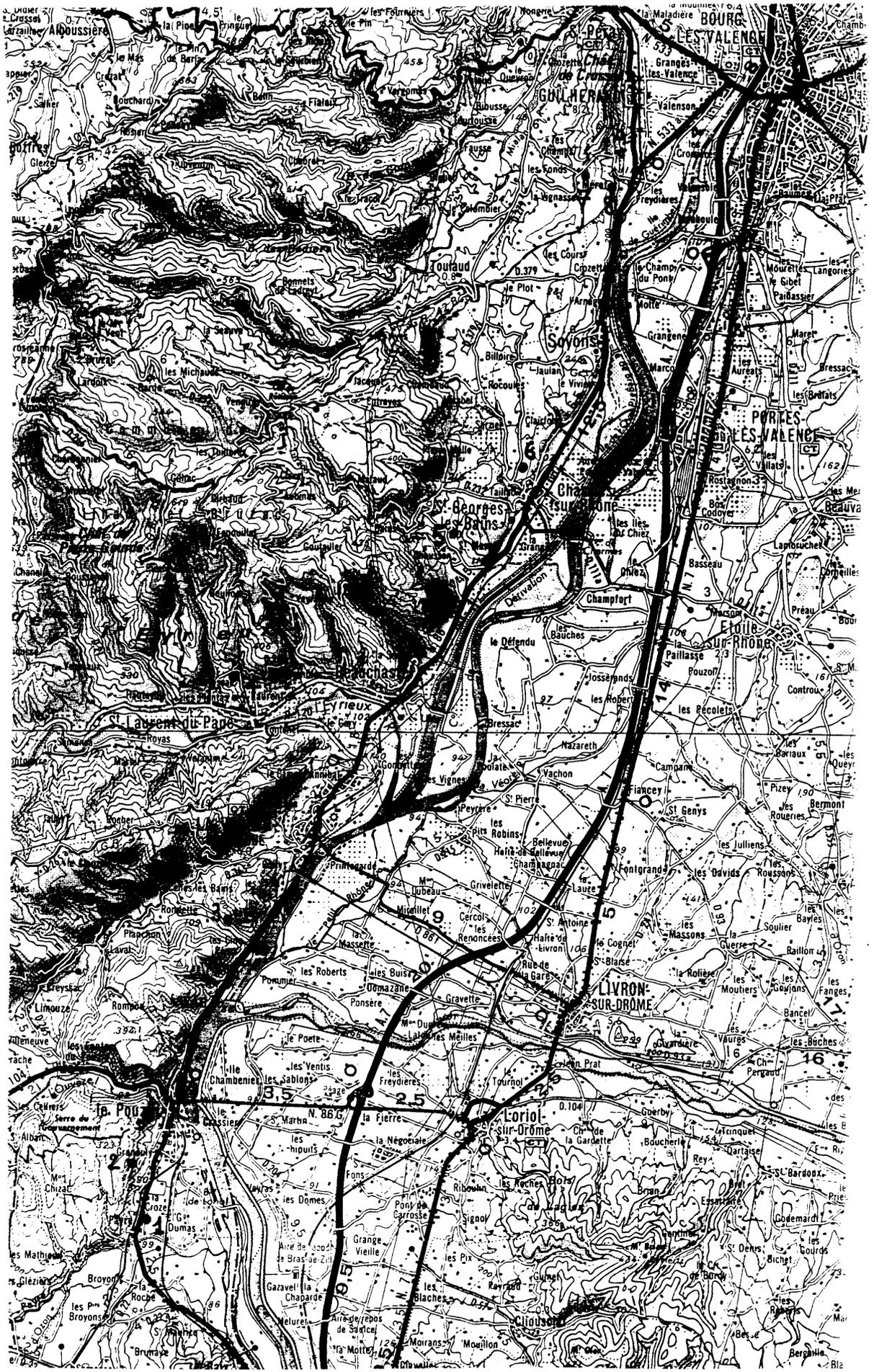


Fig. 7 : Carte des arrêts de la 2ème excursion

EXCURSION 2 : DU POUZIN A SAINT-PERAY

DU TRIAS AU QUATERNAIRE

Mercredi 24 août 1994

Arrêt n°1 : Prendre la RN 86 en direction du Sud. Après le hameau de Payre, tourner en direction de Privas. Avant le carrefour de Baix stationner sur le bas-côté. L'affleurement forme le talus de la route.

* Marnes et calcaires du Berriasien et coup d'oeil sur les formations valanginiennes et hauteriviennes.

Le Berriasien (n1) dont l'épaisseur est de 35 m, est composé de calcaires gris-beige en bancs de 0,20 à 0,25 m séparés par des niveaux marneux de 0,20 à 0,30 m d'épaisseur.

Les formations valanginiennes (n2) et hauteriviennes (n3) ne seront pas visitées. Elles s'observent toutefois dans le paysage, en direction de Baix. Le Valanginien, essentiellement marneux, donne des collines séparées par de multiples ravins, tandis que l'Hauterivien est une alternance de calcaires et de marnes en petits bancs qui constituent des reliefs un peu plus marqués à partir de Baix.

Arrêt n°2 : Retourner au Pouzin. Juste avant la gendarmerie, tourner à droite en direction des Grads. Monter jusqu'à la première petite carrière qui se trouve à droite de la route. Les observations se font le long de la route, jusqu'en-dessous du feu tricolore.

* Coupe dans les calcaires du Jurassique supérieur et du Berriasien, marnes du Berriasien et faille d'effondrement du Pouzin.

La coupe dans les calcaires du Jurassique et du Berriasien sera partielle. De bas en haut, nous observons (d'après Cecca *et al.*, 1989) :

a (13) grande brèche (2,90 m) divisée en deux niveaux par une surface de discontinuité. La partie basale contient de gros blocs pouvant atteindre la taille de 0,60 m et des galets de taille moyenne de 5 cm environ. La brèche supérieure montre un net granoclassement au toit ;

b (14 à 16) 3 bancs de calcaire à intraclastes très abondants (0,70 m) au toit duquel se trouve un niveau de silex beiges. Ce niveau est constant dans toute la région et constitue, de ce fait, un excellent niveau-repère ;

c (17) calcaires à intraclastes, compacts, irrégulièrement stratifiés (1,20 m) ;

d (18) brèche massive granoclassée, avec des éléments pouvant atteindre la taille de 4 cm à la base. Des galets de faciès pélagiques et néritiques sont présents avec des fragments de madréporaires, d'algues et de foraminifères (2,00 m) ;

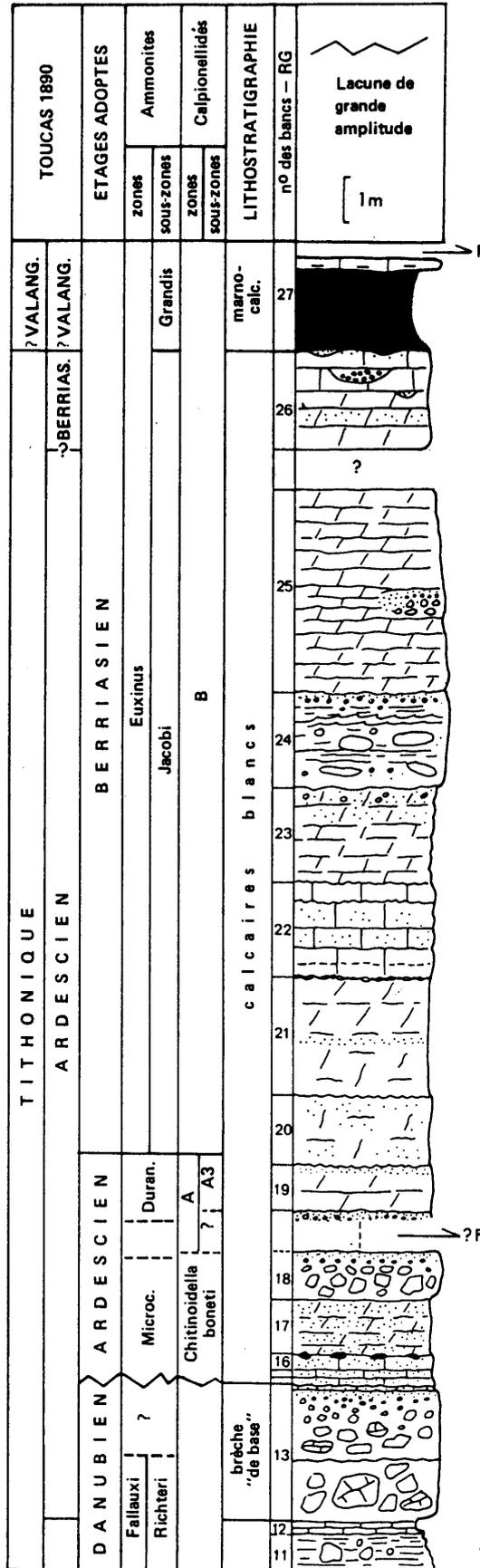


Fig. 8 : Coupe dans le Tithonique de la route des Grads du Pouzin (in Cecca et al., 1989)

e (19) calcaires fin gris clair, d'aspect massif, contenant peu d'intraclastes. Au toit, un net joint stylolithique (1,00 m) ;

f (20) calcaires fins, beiges ou blancs, à cassure conchoïdale, avec de rares intraclastes et stratification irrégulière et mal définie. Au toit, un net joint stylolithique (1,50 m) ;

g (21) même faciès que précédemment se terminant par un joint stylolithique (2,60 m) ;

h (22) micrites blanches, à cassure conchoïdale et débit esquilleux, à riche faune d'ammonites. Deux joints stylolithique au toit (2,10 m) ;

i (23) micrites blanches à beiges, à stratification confuse montrant vers le toit des intraclastes. Les aptychus y sont fréquents (2,10 m) ;

j (24) micrites à galets, contenant de gros éléments arrondis et montrant des laminations parallèles et convolutes à l'intérieur (2,10 m) ;

k (25) calcaires blancs fins, à cassure conchoïdale et débit esquilleux, mal stratifiés. Des niveaux bréchiques granoclassés sont présents (4,40 m).

Le niveau a est attribué au Danubien, les niveaux b à e sont de l'Ardeskien (j9) tandis que ceux f à k sont berriasiens. L'ensemble était désigné sous l'appellation de Tithonique.

Au-dessus des calcaires blancs qui n'affleurent pas en continu, repose un niveau discontinu de marno-calcaires à petites ammonites pyriteuses du Berriasien. Un de ces affleurements sera visité en bordure gauche de la route (n1).

La faille du Pouzin s'observe sur le bord droit de la route, dans un petit renfoncement. On peut voir le miroir de la faille car le compartiment est a été érodé. La brèche de faille est également visible. Cette faille NS est très nette en bordure droite de l'Ouvèze où un très beau crochon montre que c'est le compartiment est qui s'est effondré par rapport à celui ouest. Cette disposition explique que des marno-calcaires du Berriasien aient été conservés au-dessus des calcaires du Jurassique supérieur et du Berriasien.

A noter la carrière dans les calcaires blancs qui extrayait la "castine" utilisée dans les haut-fourneaux du Pouzin.

Arrêt n°3 : Redescendre au Pouzin et prendre la RN 86 en direction de La Voulte. Aux Cinq Ponts, tourner à gauche en direction de Rompon. Après le passage sous la voie ferrée, les observations se font le long d'une petite coupe.

* Marno-calcaires de l'Oxfordien supérieur et contact faillé avec des calcaires du Jurassique supérieur.

Au Nord du Pouzin, la carrière "Pélissier" exploite les calcaires de l'Oxfordien terminal (j6b) que nous ne verrons pas à l'affleurement. Il s'agit d'une succession d'une cinquantaine de mètres d'un calcaire bien lité, en bancs de 0,40 à 1,00 m d'épaisseur. Le calcaire est une micrite gris-beige à patine blanche. Dans le relief abrupt qui domine la route et la voie ferrée, une corniche ruiniforme est particulièrement remarquable. Il s'agit des calcaires de l'assise de Païolive appartenant à la partie supérieure du Kimméridgien supérieur (j8b). Il s'agit de 20 m de calcaires gris massifs, à patine blanche, en bancs de 2 à 3 m. Entre cette corniche et celle de l'Oxfordien

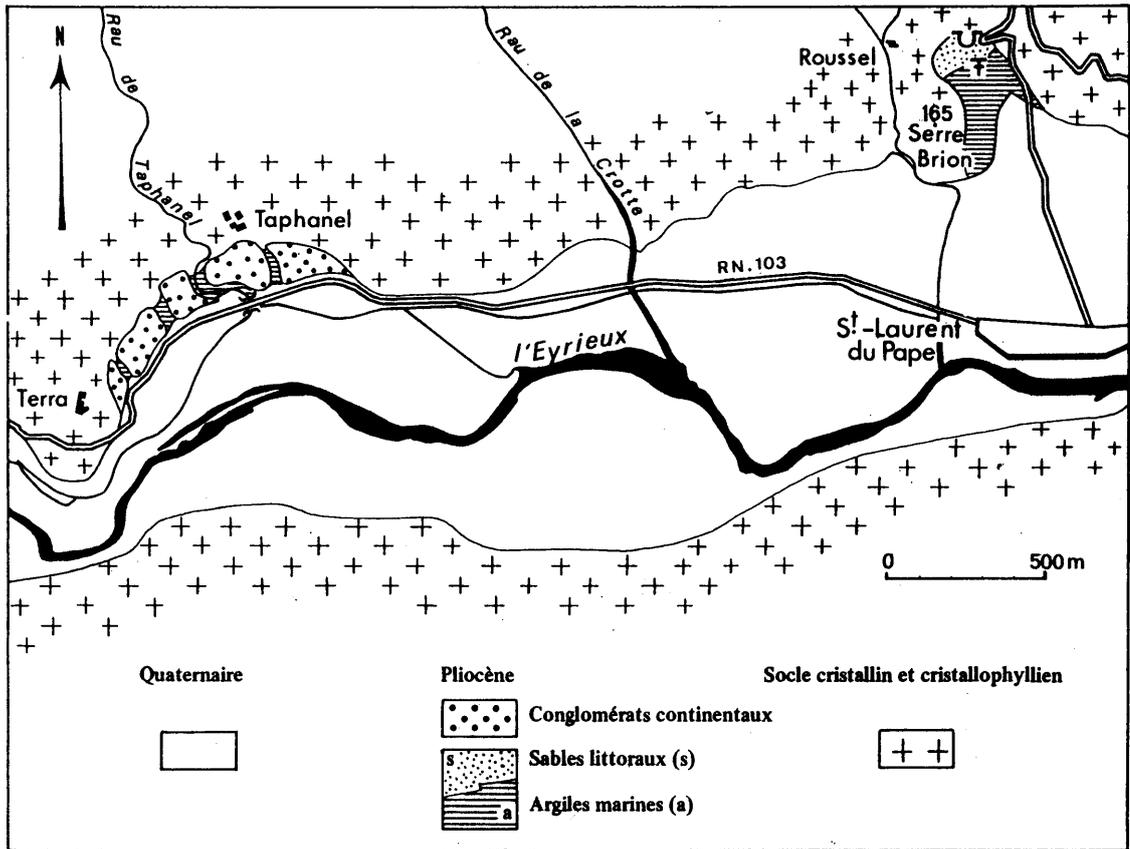


Fig. 9 : Affleurements pliocènes des environs de Saint-Laurent-du-Pape (*in* Ballésio, 1972)

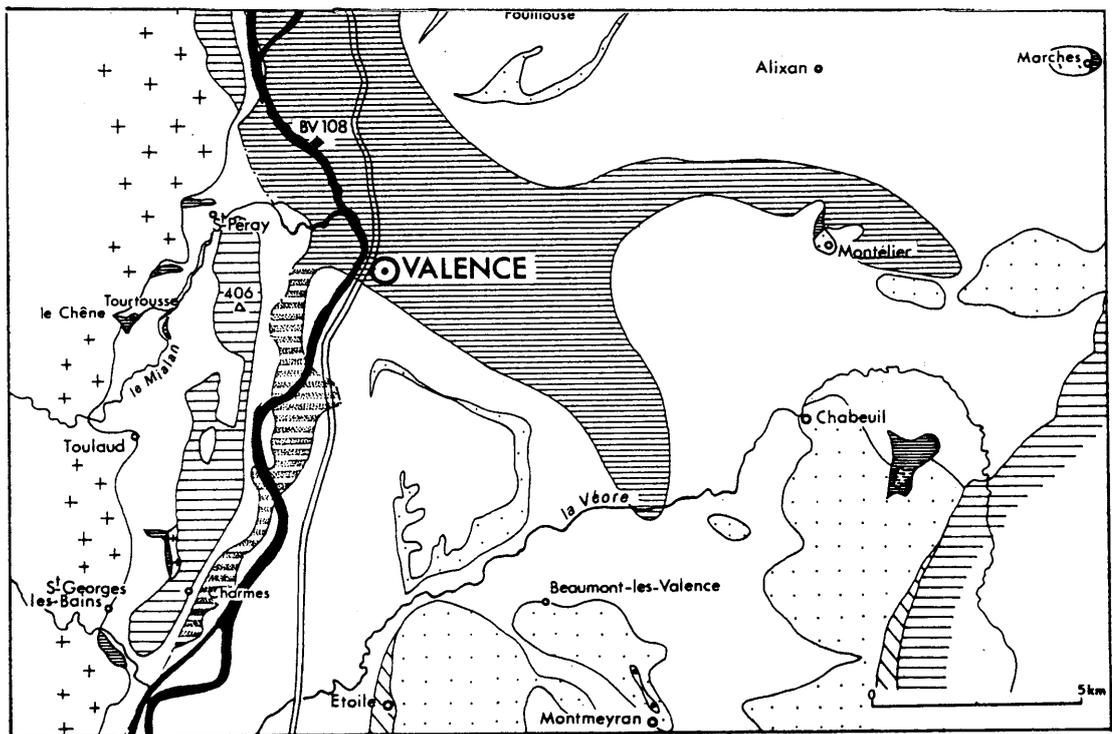


Fig. 10 : Affleurements pliocènes des environs de Valence (*in* Ballésio, 1972)

terminal, nous avons les alternances de calcaire et de niveaux plus marneux surmontés de calcaires plus massifs du Kimméridgien inférieur et supérieur, partie inférieure (j7-8a). Ces terrains ont entre 80 à 100 m d'épaisseur.

Les marnes et calcaires noirâtres de l'Oxfordien supérieur ont entre 40 à 50 m d'épaisseur. La base de la formation est marquée par un petit ressaut topographique correspondant à 5-7 m de bancs de calcaire brun-noir à patine grise ou rousse en bancs séparés par de petits joints argileux. Au-dessus vient une alternance de marnes calcaires, feuilletées, noires ("marnes craquantes") et de calcaires argileux micritiques en niveaux de 0,20 m en moyenne pour les calcaires et de plus de 1 m pour les marnes. Par ces caractères, cette formation ne peut être confondue avec les marnes et calcaires du Callovien que nous verrons à Crussol.

Le contact faillé entre les marno-calcaires de l'Oxfordien supérieur et les calcaires du Jurassique supérieur est très net. La faille en question est parallèle à celle du Pouzin. Nous lui donnons le nom de faille du Rhône puisque par endroits elle jouxte le fleuve.

Arrêt n° 4 : Reprendre la RN 86 vers le Nord. A La Voulte, prendre la direction de Saint-Laurent-du-Pape. Arrivé à Saint-Laurent, prendre la D 266, à droite de l'Hôtel de la Vallée, en direction de Gilhac-et-Bruzac. Avant les premiers virages, tourner à gauche. Le site à étudier se trouve tout de suite après.

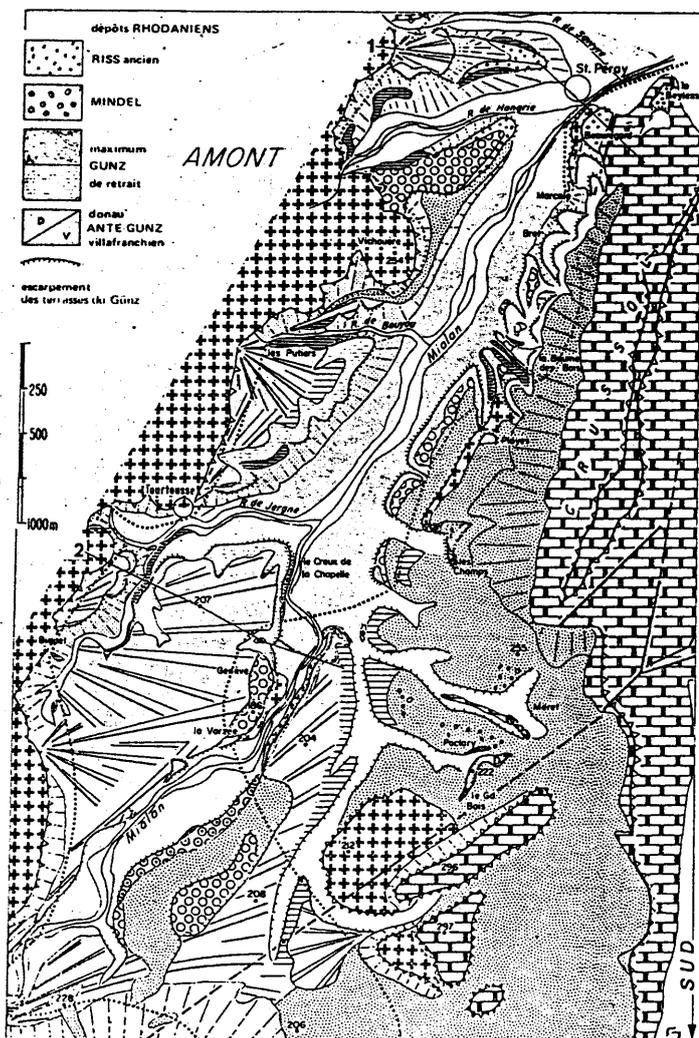
* Argiles et sables du Pliocène.

Si nous avions plus de temps, nous aurions pu voir, en passant à La Voulte, les anciennes mines de fer dans le ravin de Gramade ainsi que le célèbre gisement fossilifère du Callovien, le Musée de Paléontologie tenu par Bernard Riou (vaut la visite). Nous aurions pu évoquer le site géothermique ainsi que la légende du passage du Rhône par Annibal, légende née de la découverte de mammouths ou d'éléphants fossiles dans la plaine de l'Eyrieux, au XVIII^{ème} et XIX^{ème} siècle. A partir du ravin de Gramade, les terrains sédimentaires disparaissent et nous découvrons le socle cristallin. Il s'agit des gneiss leptynitiques et micaschistes du massif de Saint-Cierge qui appartiennent à la synforme de Bruzac. Rattachés à la Série métamorphique du Vivarais oriental, ces terrains en seraient indépendants et seraient à ranger dans l'unité inférieure des gneiss (voir troisième journée).

Les formations pliocènes (p1) reposent sur les gneiss et micaschistes de la synforme de Bruzac et sur le granite porphyroïde de Tournon - Saint-Cierge intrusif dans ces roches métamorphiques. A la base, nous trouvons les argiles grises à *Turritella subangulata*, *Corbula gigga* et *Dentalium delphinense*. Elles sont surmontées par des sables jaunes, micacés, fins, à stratification horizontale, dans lesquels s'intercalent des lits d'argile micacée ou sableuse. Dans la masse des sables et à la surface de séparation des lits d'argile se trouvent de nombreux débris de végétaux et des traces de feuilles.

Les argiles pliocènes ont été l'objet d'une exploitation pour la poterie.

Arrêt n°5 : Redescendre la vallée de l'Eyrieux et, à Beauchastel, tourner vers le Nord sur la RN 86. Après le pont sur le Turzon, tourner à gauche vers Saint-Georges-les-Bains. Le point d'observation se situe dans la montée du chemin qui rejoint la route de Blod à Saint-Georges (D 232).



d'après P. MANDIER(1974)

Fig.12. — La dépression de Saint-Péray

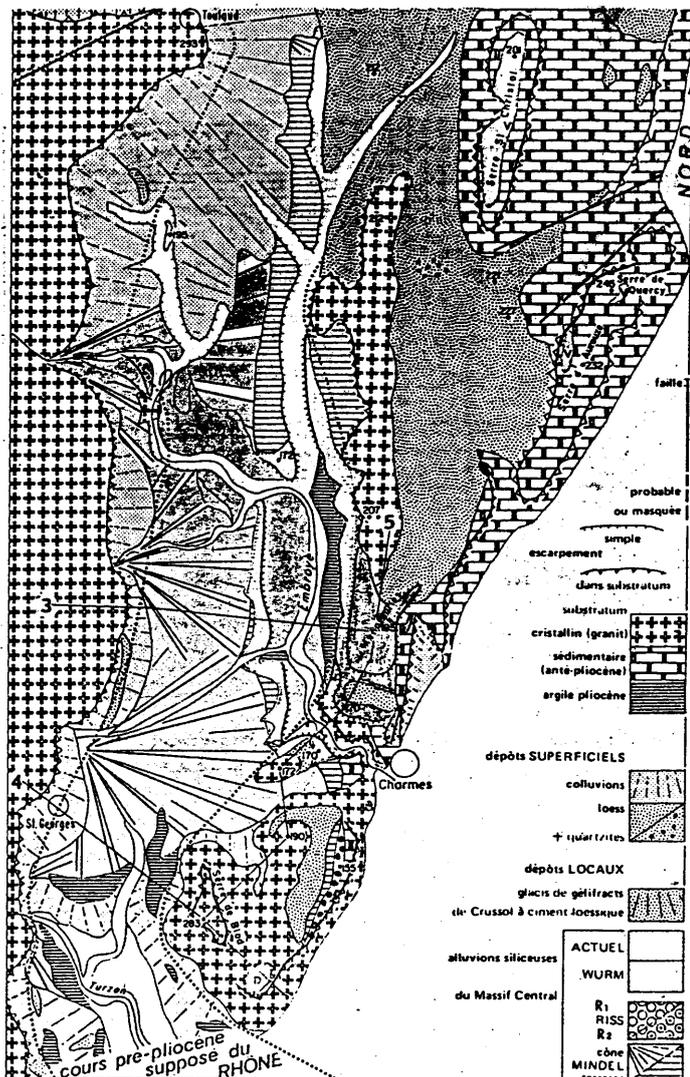


Fig. 11 : Détails de la dépression de Toulaud (in Mandier, 1974)

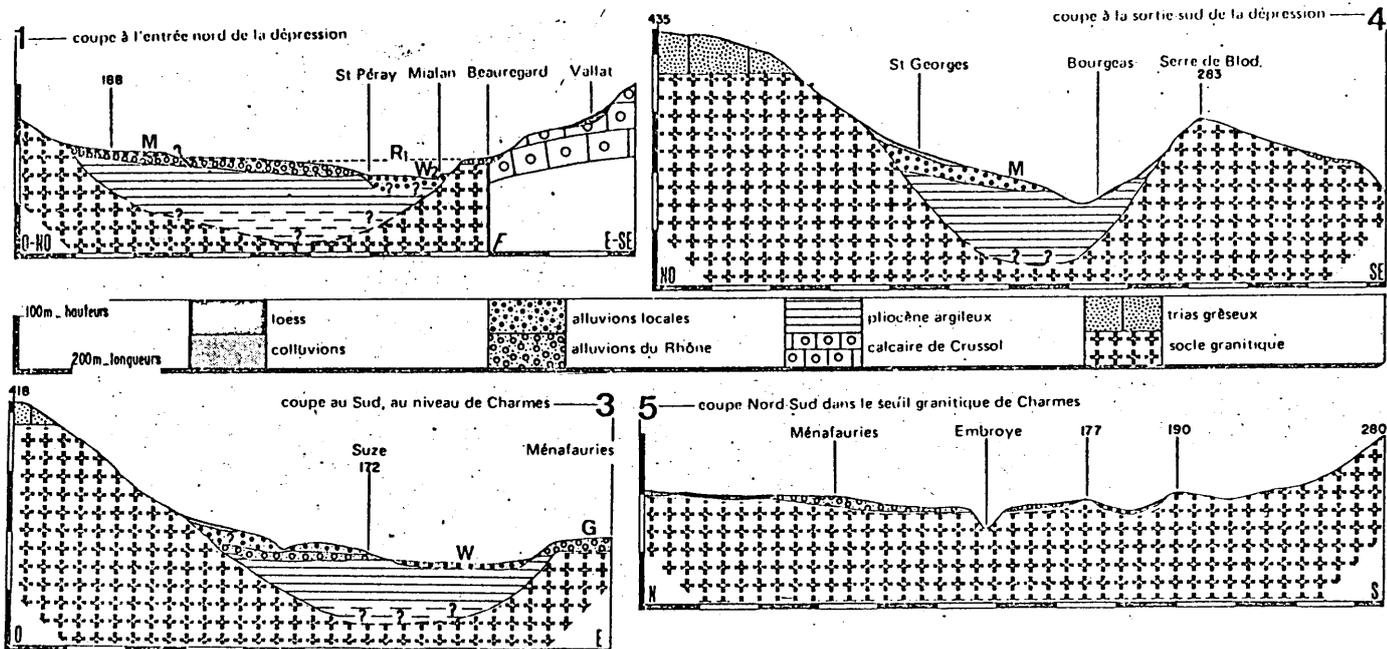


Fig. 12 : Coupe de la dépression de Toulaud (in Mandier, 1974)

* Argiles marines du Pliocène.

Les argiles du Pliocène (p1) occupent toute la dépression qui sépare le serre de Blod et le village de Saint-Georges. Elles constituent un substratum très glissant en période de pluie ce qui explique l'instabilité des constructions et des ouvrages divers qui sont établis sur ce type de terrain.

Les argiles marines occupent l'ancien cours du Rhône mio-pliocène et ont été l'objet d'une extraction active au XIX^{ème} et début du XX^{ème} siècle pour la confection de tuiles.

Arrêt n° 6 : Poursuivre jusqu'au carrefour avec la D 232. Continuer en face, dépasser la ferme de Suze et traverser l'Embroye pour rejoindre la D 379. Tourner à droite en direction de Charmes et rejoindre, à gauche, le quartier des Ménafauries.

* Terrasse alluviale du Günz et évolution morphologique de la vallée morte de Toulaud.

La terrasse alluviale du Günz (Fv) correspond à la très haute terrasse du Rhône reconnue également dans la région d'Etoile. Il s'agit d'alluvions polygéniques, à galets bien roulés, hétérométriques (de 4 à 30 cm) et matrice sableuse, emballant des blocs et des boules de granite pouvant atteindre une longueur de 2,5 m. L'épaisseur de la terrasse peut atteindre 40 m.

La partie supérieure de la terrasse est consolidée sur 3 à 6 m en poudingue par un ciment calcitique. L'origine alpine des galets est attestée par les célèbres quartzites beiges.

Le panorama de la vallée de Toulaud permet de mettre en place les différentes étapes de son évolution morphologique.

Les affleurements d'argile pliocène se rencontrent en six endroits : ouest de Saint-Péray (ruisseaux de Savayre et de Hongrie), sud de Saint-Péray (ruisseau de Bouyon, ferme de Chavaran), au quartier de Tourtousse, à l'ouest de Toulaud (ferme de Jourdan), nord-ouest de Charmes (rive gauche de l'Embroye, ruisseau de Seisson) et sud-est de Saint-Georges-les-Bains.

Ces affleurements jalonnent le cours pré-pliocène du Rhône qui s'est encaissé dans des terrains cristallins (granite porphyroïde de Tournon en rive droite) et sédimentaires (Trias et Jurassique en rive gauche). Il devait présenter un certain nombre de méandres.

Des dépôts du Rhône plio-quaternaire (Villafranchien), il ne reste qu'un seul affleurement de galets roulés sur le Serre de Saint-Christol, à 280 m d'altitude.

Au Quaternaire ancien il faut rapporter un niveau de poudingues et de sables au Nord de la ferme de Grand'Bois et au Sud de celle de Méret et un niveau d'alluvions sur le Serre de Blod.

Au Günz, les alluvions devaient constituer une nappe unique et épaisse qui a ensuite été érodée car on en trouve des témoins à l'Est de la ferme de Marcale, entre la ferme des Ployes et celle de Beaume-les-Bois et aux Ménafauries. Le Rhône occupait toujours la vallée de Toulaud et passait à Charmes au lieu de Saint-Georges.

Après le Günz le Rhône quitte définitivement la vallée de Toulaud qui devient vallée morte.

Arrêt n° 7 : Prendre la route des Crêtes en direction de Crussol par le Serre de Saint-Christol et le

château de Méret. Poursuivre jusqu'au pied de la montagne où une aire de stationnement apparaît à droite.

* Loess quaternaire et calcaires de l'Oxfordien terminal et du Kimméridgien inférieur et supérieur (partie inférieure).

Le loess quaternaire (OEx-y) qui constitue de grands placages dans la dépression de Toulaud repose ici sur les terrains secondaires (marnes du Callovien et de l'Oxfordien et calcaires du Kimméridgien). Recouvert de cultures diverses, il n'est pas très facile à étudier mais l'intérêt en ce point est représenté par les "poupées" qu'il montre et qui ont servi à faire certains murets des environs. Ces poupées correspondent à des concrétions calcaires développées dans le profil pédologique (niveau B ou d'accumulation). La partie du loess située au-dessus du niveau à poupées est décalcifié et s'appelle le *lehm*.

Les calcaires de l'Oxfordien terminal (j6b) et du Kimméridgien inférieur et supérieur (partie inférieure (j7-8a)) ont déjà été signalés en passant au Pouzin, toutefois, ils n'avaient pas pu être étudiés. Ici, une petite coupe en montant le long de la montagne de Crussol permet de les observer directement.

Les calcaires de l'Oxfordien terminal se développent sur 50 m d'épaisseur environ. Il s'agit de calcaires bleuâtres compacts à grain fin, sublithographiques dans lesquels sont ouvertes de petites carrières. Dans ces calcaires il est possible de trouver plusieurs genres d'ammonites : *Ataxioceras*, *Taramelliceras* et *Phylloceras*. La carrière à mi-pente montre ces calcaires qui passent, dans leur partie supérieure, aux calcaires du Kimméridgien.

Les calcaires du Kimméridgien inférieur et supérieur (partie inférieure) représentent une succession d'une trentaine de mètres d'épaisseur de bancs d'un calcaire gris-beige, à pâte fine, et de bancs marneux à bréchoïdes grumeleux moins épais, à spongiaires et échinides. Dans les bancs calcaires on trouve de nombreuses ammonites : *Streblites*, *Taramelliceras*, *Ataxioceras*. La partie supérieure de la formation est affectée par des phénomènes de glissement et de ravinement intraformationnels très nets.

Au-dessus, les calcaires du Kimméridgien supérieur (partie supérieure) forment l'assise de Païolive, d'aspect ruiniforme.

Arrêt n° 8 : Descendre le long du flanc est de la montagne de Crussol pour rejoindre la RN 86. Prendre alors à droite. A l'ancien Relais de Crussol se garer sur les espaces disponibles. Un déplacement à pied permettra de rejoindre le ravin du Rioulet.

* Panorama sur la série sédimentaire depuis le Trias jusqu'au Jurassique supérieur et coupe du Trias au Callovien.

Le panorama de la base de la Montagne montre le Trias, horizontal, recouvert par une mince épaisseur de Lias grés-carbonaté formant escarpement, et par la série marneuse du Jurassique moyen. Vers le Nord, le Jurassique supérieur de la Montagne forme un relief ruiniforme caractéristique.

La coupe du Ravin du Rioulet. Elle se fera grâce à des observations recueillies en plusieurs points. De bas en haut nous avons :

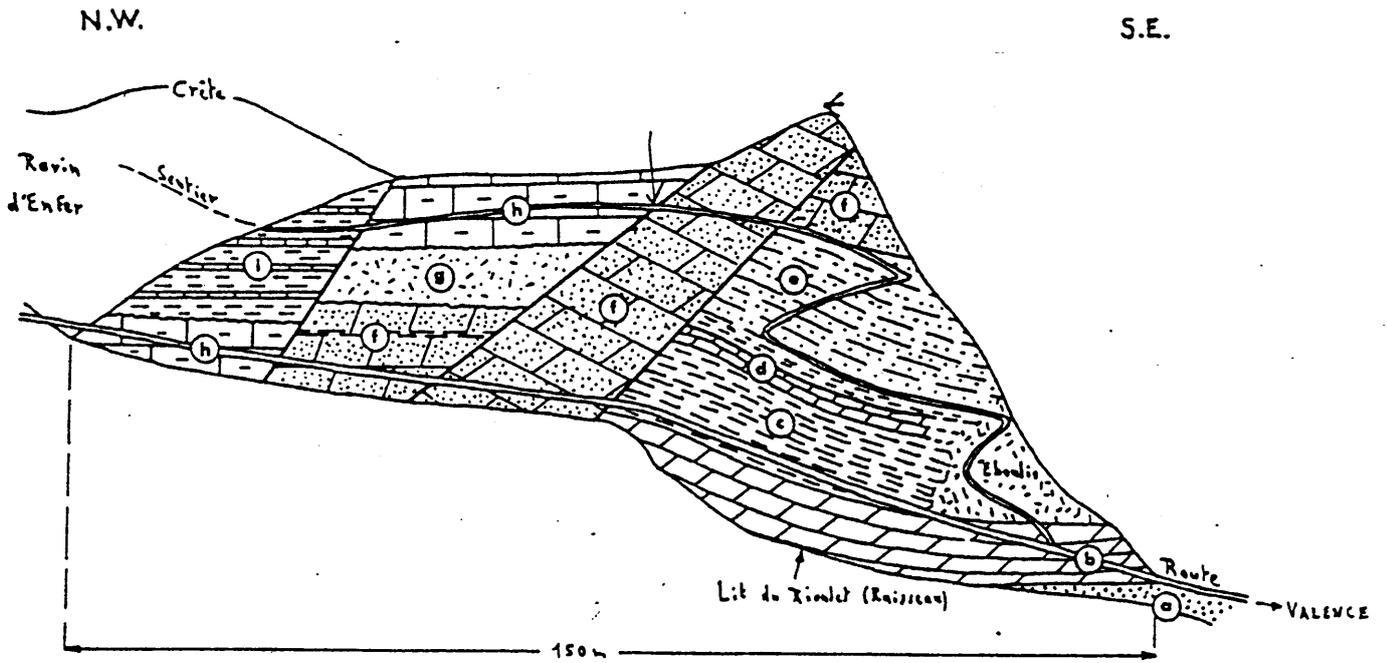


Fig. 13 : Coupe du Riolet (*in* Durand, 1985, d'après Demarcq, 1973, modifié)

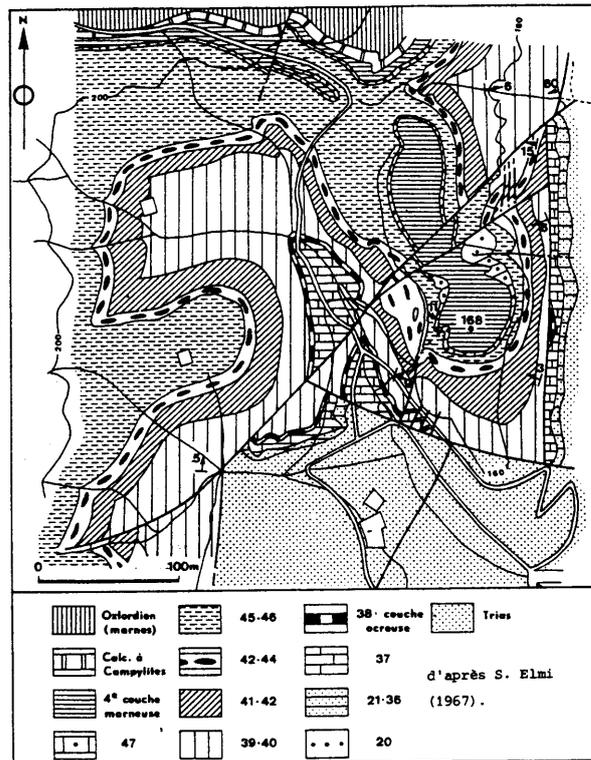


Fig. 14 : Carte géologique de la partie méridionale de la Montagne de Crussol (*in* Elmi, 1967)

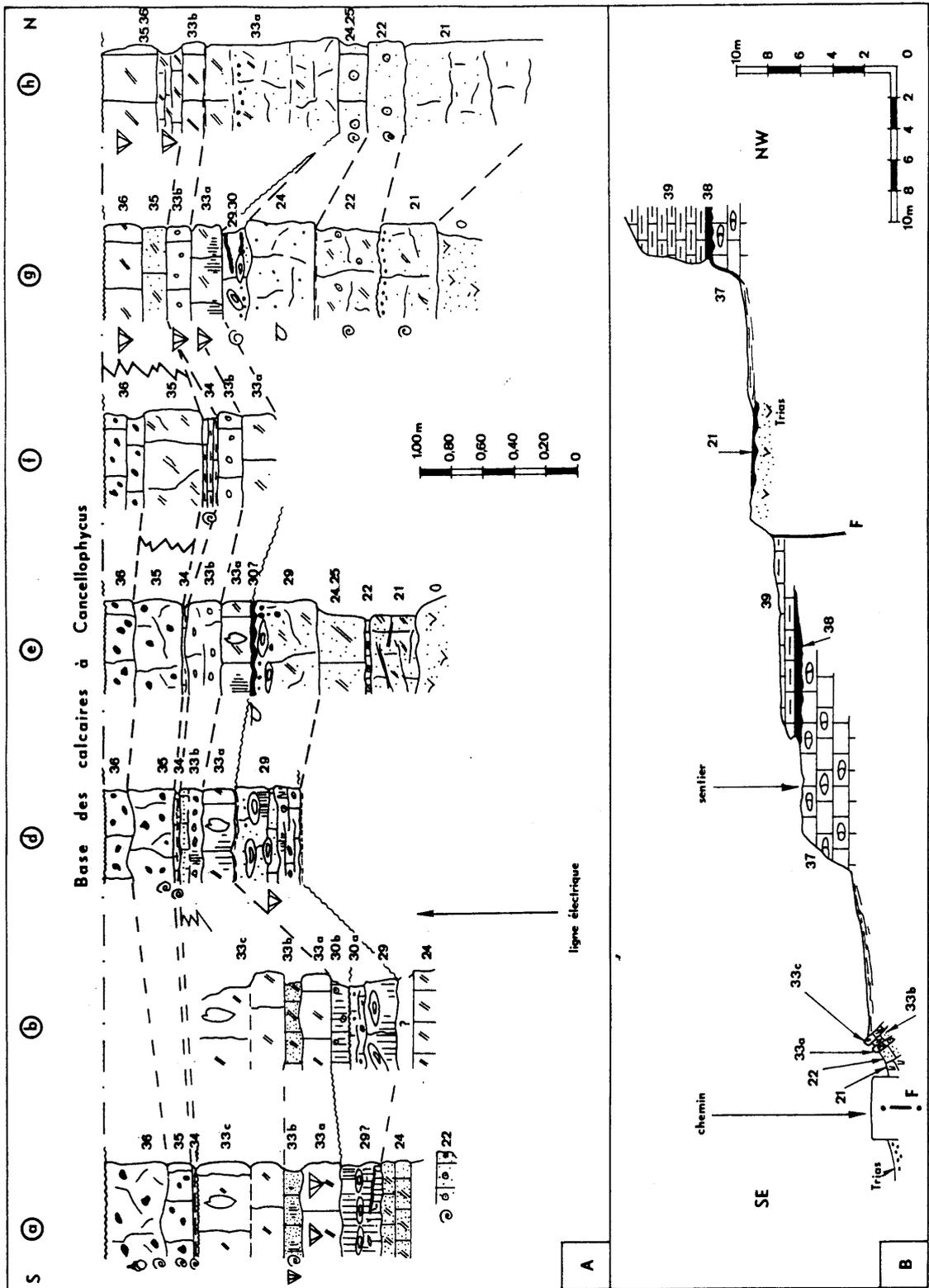


Fig. 15 : Principales coupes de la série calcaréo-gréseuse de Crussol (in Elmi, 1967)

1 **Le Trias** : Sur le socle granitique qui n'est pas visible ici mais un peu plus au Sud, en direction de Soyons, nous avons :

a **Grès assez fins et bien classés** (15 m) équivalent des Grès du Roubreau. Dans leur partie supérieure, quelques centaines de mètres plus au Sud, ils montrent des dalles à pseudomorphoses de sel et empreintes de pas de reptiles (*Chirotherium*, *Sphingopus*). Les mines de pyrite de Soyons se situent au contact entre ces grès et la formation suivante ;

b **Calcaires dolomitiques** (6,5 m) de plus en plus gréseux vers le bas avec divers fossiles marins comme *Myophoria*, *Arca*, *Coenothyris*, *Trigonodus*, et des restes de poissons et des foraminifères ;

c **Argiles feuilletées noirâtres à petits lits gréseux et/ou dolomitiques** (8 m) dont la partie inférieure montre des empreintes végétales et la partie supérieure de nombreuses pseudomorphoses de sel et un niveau silicifié ;

d **Barre essentiellement dolomitique** (2,30 m) avec une alternance de niveaux dolomitiques roux à orangés et d'argilites grises à noirâtres. Des foraminifères et des conodontes indiquent un milieu marin franc ;

e **Alternance de grès et/ou dolomie et argiles** (15 m) en petits bancs décimétriques. Les argiles sont vertes. Cette alternance serait l'équivalent de la formation bariolée d'Ucel ;

f **Grès grossier en gros bancs** (20 à 30 m) alternant avec des croûtes dolomitiques. Il s'agit probablement de l'équivalent des grès supérieurs qui terminent le Trias.

Au-dessus viennent les calcaires gréseux variés (g) du Lias, des calcaires du Bajocien supérieur (h) et des marno-calcaires du Bathonien (i).

Des études palynologiques (M.C. Adloff et J. Doubinger, 1977) permettent d'attribuer a, b et c au Ladinien, d au Carnien, e et f restant d'âge imprécis (Norien à Rhétien?).

On retrouve les trois termes lithostratigraphiques du Trias ardéchois : inférieur détritique, médian argilo-carbonaté et supérieur détritique et carbonaté. Sur l'affleurement, on observe une faille inclinée vers l'Ouest qui a provoqué un effondrement dans cette direction. Le crochon visible dans les argilites indique bien le sens du mouvement.

2 **Le Lias** : Comme dans toute l'Ardèche, les formations du Lias sont très irrégulières, parfois absentes, indiquant une période de sédimentation très perturbée. Il n'est représenté que par le Domérien (incertain et lenticulaire) et le Toarcien d'allure transgressive sur le Trias et incomplet. La succession est étudiée dans la petite falaise donnant sur l'Est.

a **Le Domérien (I1)** est représenté par une assise gréseuse de quelques centimètres à 1 m, formée de grains de quartz hétérométriques associés à des débris de calcaire dolomitique, d'argile verte ou noire et de bélemnites. Ces terrains sont rapportés au Domérien par comparaison avec une assise bien datée paléontologiquement dans les environs de Privas ;

b **Le Toarcien (I2)** repose soit sur le Domérien soit sur le Trias. Il comprend trois assises continues qui affleurent au Nord du Rioulet, le long de la falaise nord-sud, bien marquée dans la topographie.

- Toarcien inférieur (0,33 à 0,85 m). Toutes les zones ne sont pas représentées. Il s'agit de calcaires gris blanchâtres, très gréseux, parfois bréchiques, à nodules calcaires et petites oolithes avec stratifications entrecroisées et surface supérieure irrégulière, indice d'un arrêt de la sédimentation. Les ammonites rencontrées sont : *Harpoceras*, *Dactylioceras*, et *Orthildaites*.

- Toarcien moyen (0,03 à 0,42 m). Il manque également plusieurs zones. Il s'agit d'un seul banc de calcaire gréseux gris avec des passées d'oolithes calcaires, phosphatées ou ferrugineuses. Les ammonites rencontrées sont : *Harpoceras*, *Hildoceras*, *Dactylioceras*, ...

- Toarcien supérieur (0,45 m maximum). Il s'agit d'un calcaire gréseux à entroques, localement riche en oolithes, nodules calcaires et ovoïdes. Les fossiles sont rares : quelques ammonites (*Grammoceras*, *Pleydellia*, ...) et pectinidés indiquant un caractère sublittoral du dépôt.

3 **Le Dogger** montre encore, dans sa partie inférieure, des phénomènes de lacunes et des dépôts irréguliers et de faible épaisseur. A partir du Bathonien supérieur et du Callovien, les sédiments redeviennent très épais indiquant un régime marin beaucoup plus calme.

a **L'Aalénien** montre des phénomènes de condensation en de nombreux points et parfois une lacune de certains horizons ou de tout l'étage. Deux faciès sont présents de bas en haut, un niveau rouge à ovoïdes et un calcaire à passées d'oolithes ferrugineuses. Le niveau rouge à ovoïdes est formé d'un calcaire gris détritique à grains de quartz centimétriques, teinté en rouge brique par des oxydes de fer et à passées phosphatées. Présence caractéristique d'ovoïdes pouvant atteindre 15 cm de diamètre. La partie inférieure du banc montre, par endroits, des fentes de dessiccation et des rides. Ovoïdes, rides et fentes indiquent un milieu de sédimentation agité et peu profond tandis que le fer et les phosphates prouvent qu'un continent à faible relief et sans couvert végétal notable était proche. La faune de l'Aalénien est représentée par des ammonites (*Graphoceras*, *Leioceras*, *Ludwigia*, ...)

b **Le Bajocien** (j1) (0,50 à 1,15 m) est incomplet car seule, la partie supérieure est représentée. Ce sont des calcaires dont le faciès varie tant horizontalement que verticalement. Le faciès dominant est un calcaire à entroques légèrement glauconieux à la base. Les Brachiopodes sont abondants (*Rhynchonella*, *Zeilleria*, *Terebratula*) mais les ammonites rares (*Cadomites*). Au-dessus, un niveau phosphaté contient diverses ammonites : *Garantiana*, *Parkinsonia*, *Bigotites*.

c **Le Bathonien** (j2) comprend :

- Bathonien inférieur avec un niveau phosphaté (0,25 à 0,40 m) à fossiles phosphatés ou calcaire à patine verte. Les phosphates peuvent se trouver en nodules roulés enveloppés d'une pellicule ferrugineuse. Le niveau passe au Nord à des calcaires à entroques. Les ammonites sont : *Morphoceras*, *Oxycerites*, *Nannolytoceras*, ... ;

- Bathonien moyen avec, à la base, 2 à 3 m de calcaire à nombreux *Cancellophycus* et chailles abondantes. Ce niveau qui se termine par une surface durcie est recouvert d'une "couche ocreuse" (0,05 à 0,15 m). La teinte rouille est due à des passées de limonite. Cette couche est formée de rognons calcaires enveloppés dans une matrice argileuse. Les rognons correspondent à des galets de calcaire (faciès des calcaires à *Cancellophycus*) roulés et perforés atteignant 10 cm de long et recouverts d'une pellicule noirâtre à rousse et à des fossiles généralement usés sur une face. Les ammonites appartiennent aux genres *Phylloceras*, *Oppelia* et *Cadomites*. Ce faciès s'observe au début du ravin d'Enfer ;

- Bathonien supérieur montrant une alternance de petits bancs de calcaire argileux centimétriques à décimétriques, généralement à fines lamines gréseuses et micacées parfois entrecroisées, et de marnes micacées gris-bleuté à rouges. Les ammonites sont rares tandis que les *Posidonomya alpina* très fréquentes.

d Le Callovien (j3) serait représenté uniquement par ses parties inférieure et moyenne. Il s'agit d'une alternance de marnes noires et de calcaires argileux micacés dont l'épaisseur totale varie de 14 à 16 m. Les ammonites sont rares : *Phylloceras*, *Macrocephalites*. Quelques restes de crinoïdes et des dents de requin sont aussi présents.

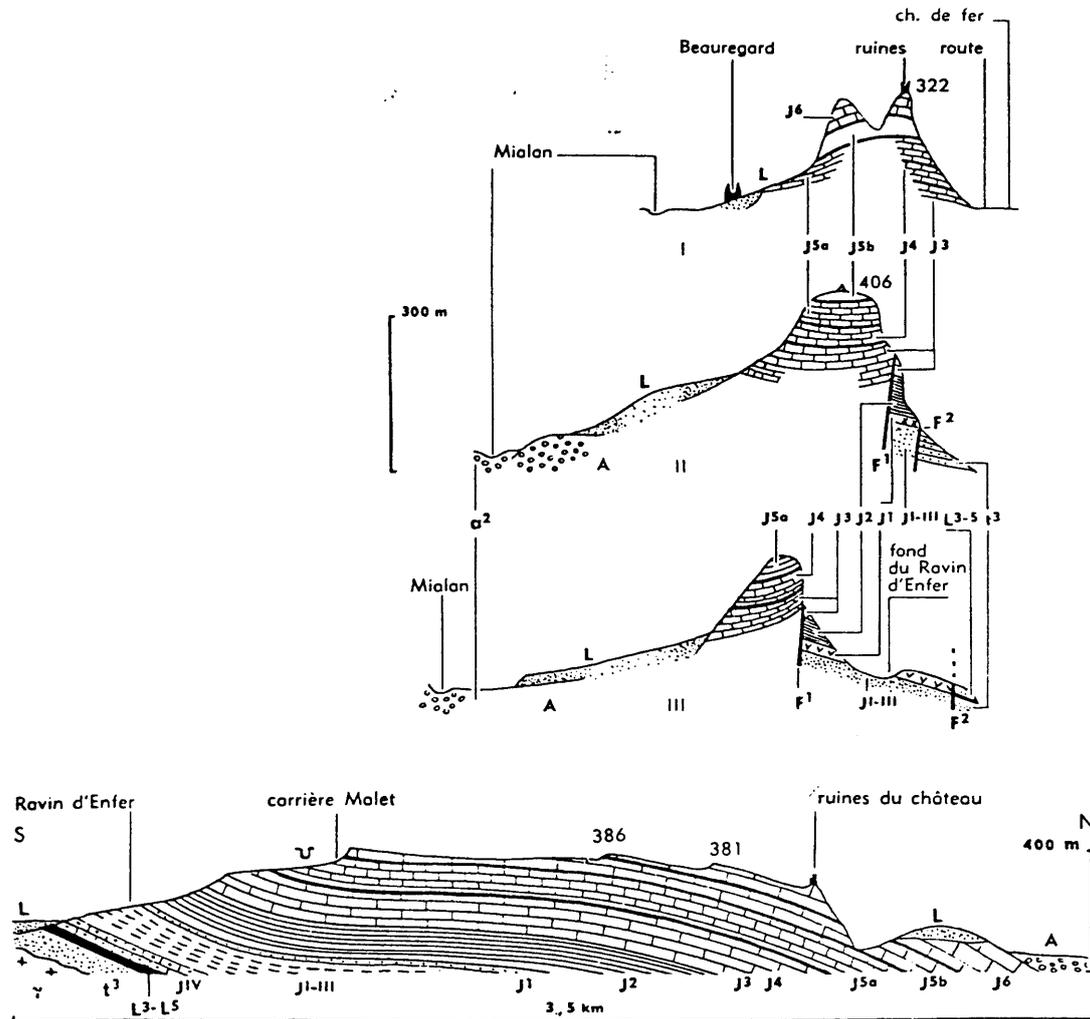


Fig. 16 : Coupe de la montagne de Crussol (in Demarcq, 1973)

PETITE HISTOIRE GEOLOGIQUE DE LA REGION

Les terrains les plus anciens appartiennent au socle cristallin mais leur histoire sera racontée lors de la troisième journée. Sur le socle, les premiers terrains sédimentaires sont ceux du Trias. L'histoire de l'évolution géologique de la région débutera donc à ce moment. Nous nous trouvons sur une marge continentale, dite "passive", en cours de création. Pendant une longue période (du Trias au Bathonien supérieur), la sédimentation va être commandée principalement par des événements tectoniques associés à la tentative d'ouverture d'un bassin océanique centré sur la zone alpine. Géométriquement, nous nous trouvons dans un système de blocs basculés dont l'histoire n'est pas toujours facile à établir.

AU TRIAS

La sédimentation débute tardivement et le Trias inférieur est rarement représenté. La plus grande partie des grès inférieurs (grès du Roubreau) est à placer dans le Trias moyen. Pendant le Ladinien supérieur et au début du Carnien, la région est soumise à une transgression repérée par les dépôts d'argiles à pseudomorphoses de sel gemme et par des carbonates tidaux. Pendant le Carnien, le domaine subalpin devient un bassin évaporitique bordé à l'Ouest par une plaine alluviale, prolongée par des deltas avançant vers le Sud-Est. A cette époque, le régime tectonique est une distension générale.

DU LIAS AU DOGGER MOYEN

Du Rhétien à l'Hettangien, une phase de rifting entraîne l'apparition de blocs basculés dont l'histoire est bien connue plus au Sud, le long de la bordure vivaro-cévenole (Elmi, 1990). Amorcée pendant le Rhétien, la transgression s'amplifie au début de l'Hettangien. La sédimentation est contrôlée, non seulement par des variations eustatiques globales mais encore par des changements climatiques et des jeux tectoniques qui donnent naissance à des sous-bassins séparés par des seuils.

De l'Hettangien moyen au Domérien un talus continental se met en place alors que la mosaïque structurale joue encore activement, la différence entre les sous-bassins de la bordure et les zones plus orientales du bassin s'exagère. Des apports terrigènes grossiers commencent à arriver sur l'étroite plate-forme ardéchoise et se déposent le long de pentes accusées, favorables aux érosions. La largeur de la plate-forme se réduit progressivement et les canyons creusés sur sa bordure se comblent au Domérien. La fin de la dislocation de la plate-forme carbonatée liasique cesse à la fin du Domérien.

Du Toarcien au Bathonien moyen. Au Toarcien, la subsidence différentielle le long du talus s'exagère. Sur la bordure, la sédimentation est mince, irrégulière (calcaires à entroques, dépôts littoraux à gros ovoïdes oncholitiques ferrugineux). Elle est perpétuellement perturbée par des arrivées de matériel silicoclastique grossier. Dans le bassin s'accumulent des centaines de mètres de sédiments marneux.

La faiblesse des dépôts de l'Aalénien moyen au Bajocien inférieur ne permet pas de retracer l'histoire durant ce laps de temps.

Au début du Bajocien, un approfondissement affecte la bordure vivaro-cévenole. Les lentilles de cette époque témoignent d'un environnement hémipélagique ou pélagique de plate-forme distale. Dans le bassin, les assises marneuses continuent de s'accumuler, indiquant la pérennité du jeu tectonique qui maintient l'existence du talus.

Jusqu'au Bathonien moyen, la subsidence différentielle est à nouveau enregistrée le long de la marge : séries lacuneuses, néritiques souvent à entroques ou ferrugineuses sur les zones résistantes (hauts-fonds) et ensembles marno-calcaires monotones dans les ombilics.

Au Bathonien supérieur se produit un basculement tardif, jeu ultime du stade horst-graben. La "couche ocreuse" en constitue un témoin très net. Sa riche faune benthique ainsi que les traces d'érosion mécanique et biologique et la nature oxydée du matériel ferrugineux semblent bien indiquer une diminution de la profondeur par rapport aux calcaires hémipélagiques sous-jacents (calcaires à *Cancellophycus*).

DU CALLOVIEN A L'OXFORDIEN SUPERIEUR

Au Callovien inférieur et moyen la marge s'élargit et la sédimentation devient, pour la première fois depuis l'arrivée de la mer, homogène et continue tout au long de la bordure occidentale du bassin subalpin.

Au cours *du Callovien supérieur et de l'Oxfordien inférieur*, passage du Dogger au Malm, des événements eustatiques produisent une lacune générale de la sédimentation sur la bordure du bassin à l'exception de secteurs situés au pied de l'ancien talus qui redevient le siège d'une tectonique active. Le régime est celui de la flexuration. Au pied du talus s'accumulent d'épaisses marnes noires (Terres noires). La dynamique sédimentaire et structurale demeure semblable pendant l'Oxfordien inférieur, l'Oxfordien moyen et probablement le début de l'Oxfordien supérieur.

DE L'OXFORDIEN SUPERIEUR AU TITHONIQUE

A partir de l'*Oxfordien supérieur* (banc roux), l'histoire de la bordure ardéchoise se résume en une succession de deux grandes séquences de comblement. Les variations locales sont faibles et les faisceaux de bancs calcaires se simplifient. L'évolution des corps sédimentaire est alors sous l'influence des variations du niveau de la mer.

AU CRETACE

La sédimentation marine se poursuit avec les épaisses marnes du Valanginien qui indiquent un milieu plus profond tandis que les alternances calcaires-marnes de l'Hauterivien et ses niveaux à huîtres et oursins annoncent des faciès néritiques.

Pour la suite de l'histoire crétacée, il faut se reporter à la première journée.

AU PALEOGENE

C'est la grande époque de la sédimentation continentale dans les fossés d'effondrement comme celui d'Alès et ceux de la vallée du Rhône. Dans la région, ce sont les bassins de Crest et de Valence qui sont actifs alors que des dépôts de bordure se rencontrent à Charmes avec des

conglomérats des argiles et un petit banc de calcaire lacustre oligocènes (g). Un peu plus de détail est donné lors de la troisième journée.

AU NEOGENE

La mer miocène (m2a) envahit la zone dépressionnaire qui existe autour des Alpes naissantes et déborde un peu sur le Massif Central. Dans la région étudiée, les dépôts miocènes sont absents à l'exception d'un petit niveau de sables jaunes attribué à l'Helvétien.

Le retrait de la mer à la fin du Miocène entraîne une importante phase de creusement avec apparition de l'ancêtre du réseau hydrographique actuel. La vallée du Rhône est largement ébauchée. C'est cette ébauche que *la mer pliocène*, venant du Sud, va emprunter en constituant une ria spectaculaire jusqu'au Sud de Lyon. Elle passe dans le défilé entre Saint-Péray et Saint-Georges-les-Bains tandis qu'un affluent se situe à l'emplacement de l'Eyrieux actuel. Les sédiments pliocènes (p1) sont d'abord continentaux (sables, conglomérats) puis saumâtres (argiles sables argileux avant de devenir marin francs (argiles). Le cycle pliocène s'achève avec la réapparition de dépôts saumâtres, estuariens et lagunaires et enfin continentaux (p2). Ce sont les argiles qui sont les mieux représentées dans la région visitée ainsi que des faciès sableux à plantes. Bien que difficiles à observer, la présence de ces dépôts est trahie par l'existence d'anciennes tuileries (Turzon) ou poteries (Saint-Laurent-du-Pape).

AU QUATERNAIRE

Avec la fin du Pliocène, c'est le retour au régime continental exclusif. Le Rhône et ses affluents dont la vallée a été entièrement comblée va se recreuser un lit en abandonnant des alluvions sous forme de terrasses dont la formation est régie par les glaciations qui affectent l'Europe. Ces terrasses s'emboîtent les unes dans les autres à des niveaux de plus en plus bas, de plus en plus proches du fleuve actuel. C'est ainsi que l'on rencontre des terrasses villafranchiennes à la cote 280 (Ft = très hautes terrasses, au Serre de Saint-Christol), anté-Günz à la cote 270 (Fu = très hautes terrasses du Serre de Blod ou de Méret), du Günz à la cote 250 (Fv = très hautes terrasses aux Ménafauries). Mindel et Riss sont surtout caractérisés, dans la dépression de Touloud, par des cônes de déjections, des alluvions torrentielles locales et des loess. Les alluvions du Rhône ne sont plus présentes car le fleuve coulait dans sa vallée actuelle après le Günz. Les terrasses mindéliennes (Fw), rissiennes (Fx), wurmiennes (Fy = basses terrasses) et holocènes ou post-wurmiennes (Fz = très basses terrasses et lit majeur tout le long du Rhône) se retrouvent au Sud de Valence où elles forment le plateau de Lotagne et le lit actuel du fleuve.

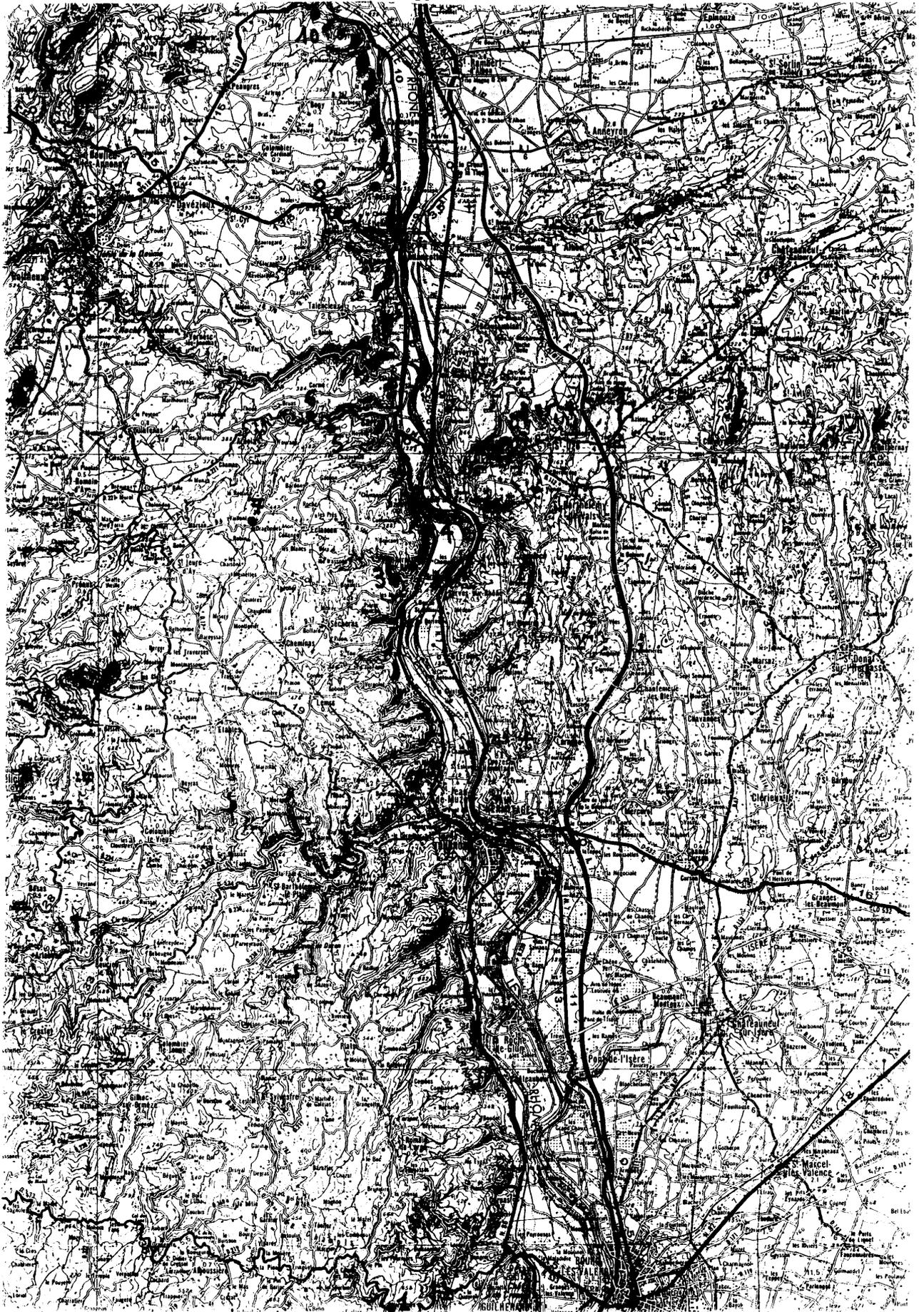


Fig. 17 : Carte des arrêts de la 3ème journée

EXCURSION 3 : DE SAINT-PÉRAY A SERRIERES :

LE SOCLE CRISTALLIN ET L'EVOLUTION DE LA VALLEE DU RHONE

Jeudi 25 août 1994

Arrêt n°1 : De Saint-Péray prendre la D 533 en direction d'Alboussière. A 5 km, arrêt devant une carrière qui s'ouvre à droite de la route.

* Granite porphyroïde de Tournon - Saint-Cierge et panorama sur la vallée morte de Toulaud.

Le granite porphyroïde de Tournon - Saint-Cierge, est un granite calco-alcalin à biotite, de grain moyen (2 à 4 mm) parfois équiant, mais plus souvent orienté, largement porphyroïde. Sa composition minéralogique est la suivante : quartz (29%), orthose (34%), plagioclase automorphe (oligoclase-andésine) (23%), biotite (12%) parfois chloritisée, muscovite. Les mégacristaux de feldspath alcalin maclé Carlsbad, pluricentimétriques, sont abondants mais peuvent être totalement absents. Ils peuvent être très nettement orientés. En certains endroits, la densité des feldspaths est telle que le faciès de la roche a une allure pegmatitique.

Présence d'enclaves sombres, d'aplite en filon centimétrique à décimétrique.

Le massif est affecté de failles à miroir courbe (poissons) et strié.

Au carrefour de Fauterie, un peu avant l'arrêt, le granite montre un débit en boule typique. Celui-ci résulte de l'altération de la roche le long de plans de fracture. Le granite, transformé en sable (arène), est dégagé par les pluies. Lorsque les blocs se trouvent en déséquilibre, ils roulent le long des pentes pour former des chaos.

Panorama de la vallée morte de Toulaud. Il complète celui observé la veille. Le passage du Rhône entre Crussol et le massif granitique se dessine très nettement. La terrasse des Ménafauries marque la fin du passage du Rhône dans cette vallée. Ultérieurement au Günz, le Rhône emprunte la vallée actuelle qui sépare le Massif Central des Préalpes et que l'on voit à l'arrière-plan avec le Vercors.

Arrêt n° 2 : Retourner à Saint-Péray et reprendre la RN 86 en direction du Nord. Entre Cornas et Châteaubourg, à La Goule, tourner à gauche et suivre la route qui serpente au milieu des vignes jusqu'au carrefour indiquant Giraud. Prendre alors à droite et poursuivre jusqu'à la ferme Giraud.

* Terrasse anté-Günz et panorama sur les vallées du Rhône et de l'Isère.

Après le cristallin des bords du Rhône, la route pénètre dans le massif calcaire de Cornas-Châteaubourg. A La Goule, les calcaires sont exploités en carrière. Après la bifurcation vers la ferme Giraud, l'horizon s'élargit sur la vallée du Rhône et les Préalpes.

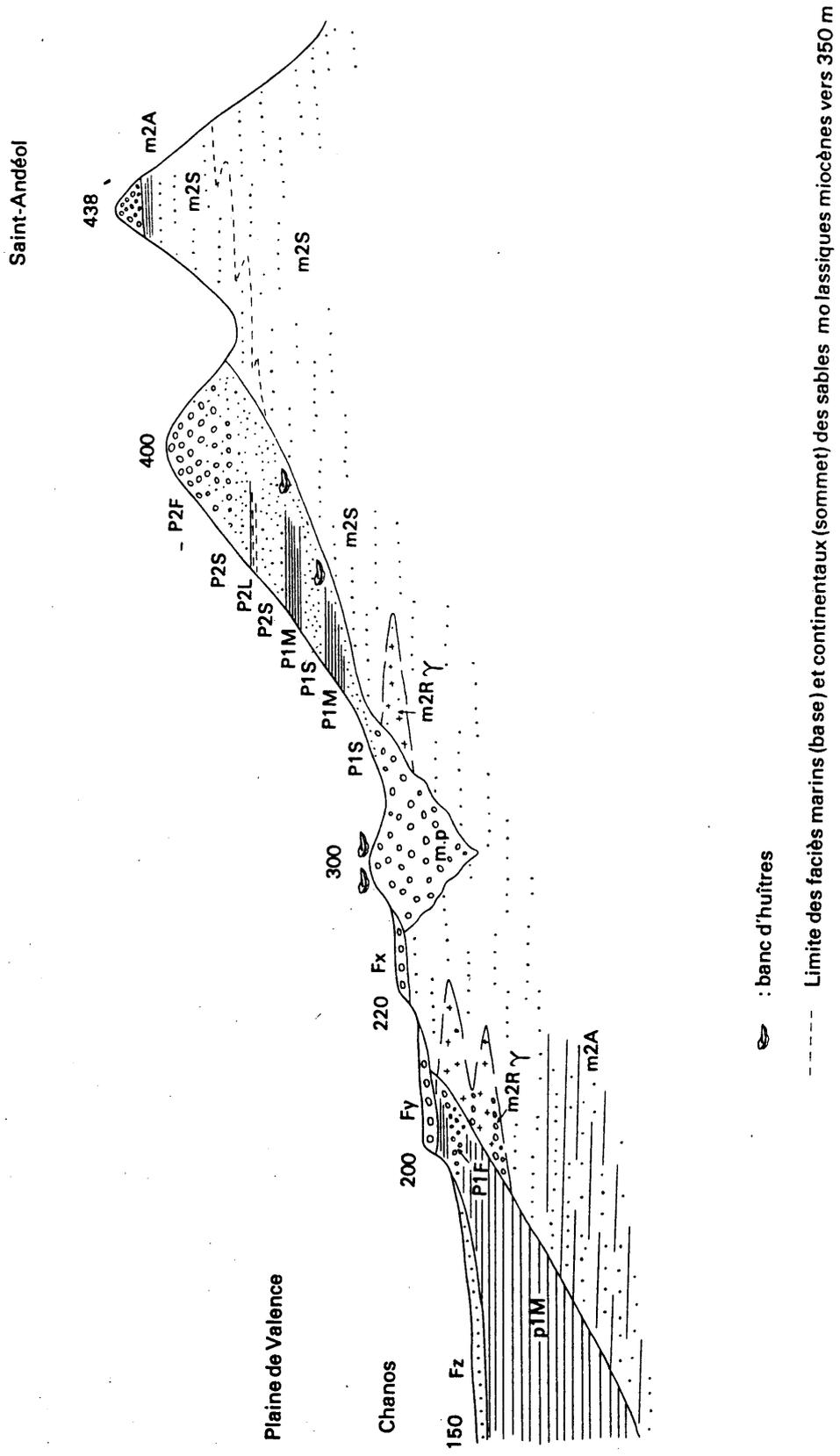


Fig. 18 : Allure de quelques terrasses quaternaires au confluent Isère-Rhône

La terrasse anté-Günz, très haute terrasse du Rhône, est assez résiduelle. En effet, le niveau d'alluvions n'affleure pas franchement. Par contre, la surface d'érosion provoquée par le Rhône de cette époque est très bien marquée dans le paysage par un ressaut sur lequel passe la route. Il est planté en abricotiers. Ce qui peut s'observer de l'ancienne terrasse, ce sont des galets de quartzite alpin, quelques galets de cristallin alpin et de granite porphyroïde de Tournon. Ces vestiges sont noyés dans du loess remanié à débris de poupées et éléments cryoclastiques des reliefs calcaires proches.

Le panorama du confluent Isère-Rhône se voit très bien dès que l'on s'approche du bord escarpé du massif calcaire sur lequel se situe l'arrêt. Au Nord, c'est le défilé de Tain-Tournon taillé dans le granite porphyroïde de Tournon - Saint-Cierge. C'est l'emplacement du cours du Rhône mio-pliocène et c'est là que passe le Rhône actuel. C'est aussi là que s'est installée la ria pliocène. A droite, se développent les terrasses emboîtées du Quaternaire. Entre Tain et Chanos-Curon elles sont datées du Günz et du Mindel tandis qu'entre Isère et Rhône ce sont les terrasses rissiennes, wurmiennes et récentes. A l'Est, les collines de Châteauneuf-sur-Isère sont en molasse sableuse du Miocène marin.

Arrêt n° 3 : Descendre sur Châteaubourg et continuer la RN 86 vers le Nord. A Arras, tourner à gauche en direction de Sècheras. L'arrêt se situe dans la première épingle à cheveux de la route.

* Amphibolites.

Après Châteaubourg, la route retrouve les affleurements du socle cristallin. Le granite de Tournon domine mais cesse au niveau du Doux pour laisser place aux migmatites et granite d'anatexie. A Vion, une grande faille NE-SW, dextre, décale les terrains et ce sont les formations de la Série métamorphique du Vivarais oriental qui affleurent. Elles se suivront jusqu'à Sarras.

Les amphibolites qui affleurent très largement dans le virage, appartiennent au complexe leptyno-amphibolique de la Série métamorphique du Vivarais oriental. Il s'agit du faciès des amphibolites noires schisteuses à finement litées ou massives, de grain fin à moyen, associées à des gneiss à amphiboles et grenat. La composition minéralogique est la suivante : hornblende verte (48 à 62%), oligoclase basique à labrador (28 à 45%), quartz (2 à 8%), sphène, calcite, épidote, apatite, ilménite, pyrite et pyrrothine et biotite sporadique. Localement, le grenat almandin peut être abondant dans certains lits riches en quartz. La schistosité cristallophyllienne est frustrée, la linéation minérale accusée (hornblende). Au plan structural, des microplis syn- à postschisteux de type semblable sont présents. Ils peuvent être déversés à couchés et d'axe parallèle à la linéation minérale. La composition chimique de ces roches est celle de basalte ou d'andésite. Les amphibolites se disposent en bancs d'épaisseur décimétrique à décamétrique à la partie supérieure des gneiss à biotite.

Arrêt n° 4 : Descendre sur Arras après avoir fait demi-tour à Garde-Poule et poursuivre le RN 86 vers le Nord. Au quartier d'Avanon, s'arrêter en bordure de la RN 86, à droite, sur une aire de stationnement. Le point d'observation se situe de l'autre côté de la route.

* Gneiss à sillimanite-cordiérite

Les gneiss à sillimanite-cordiérite, lorsqu'ils ne sont pas migmatisés, sont associés à des filons-couches granitiques. La puissance des bancs gneissiques va du décimètre à la dizaine de mètres tandis que celle des bancs granitiques du décimètre au mètre.

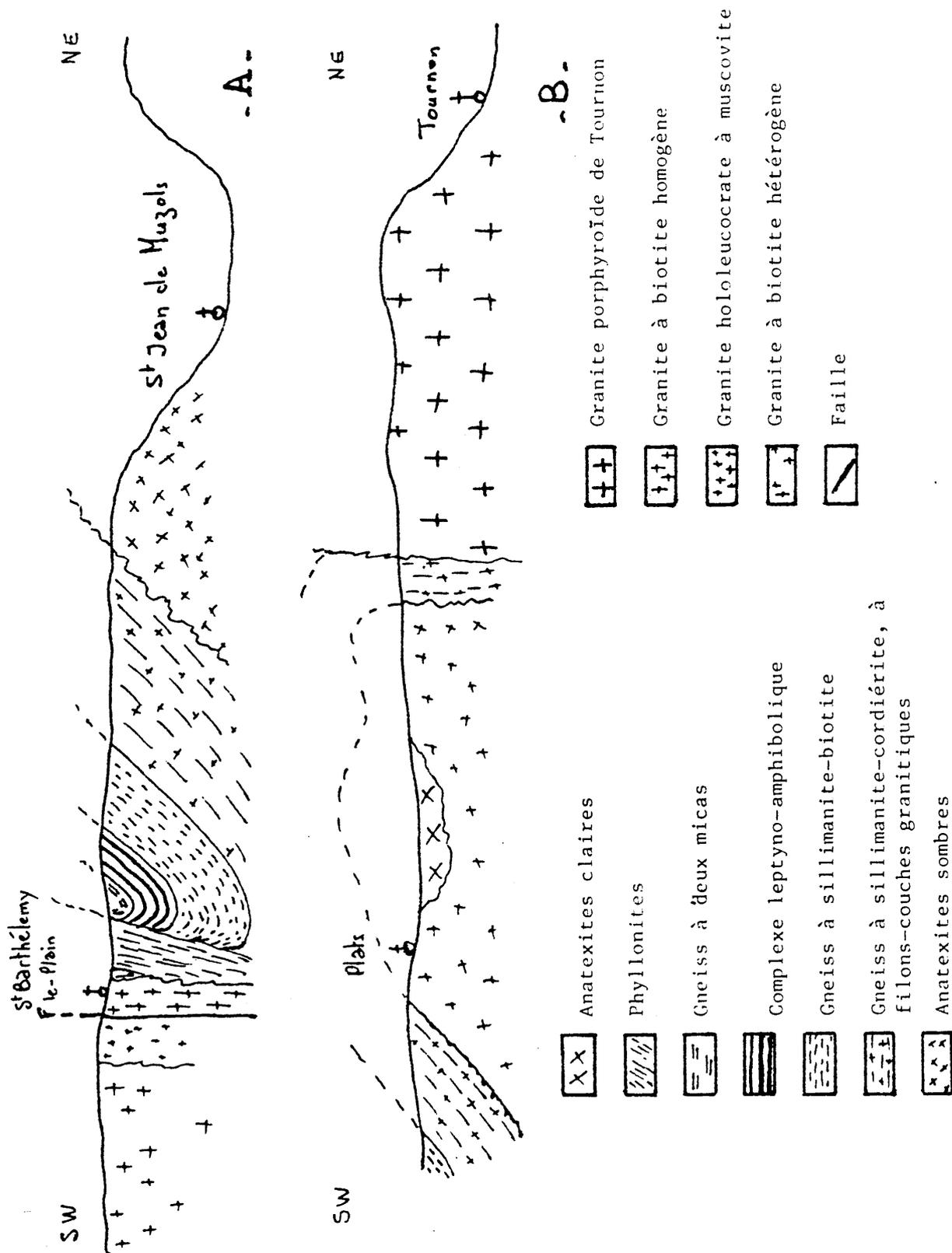


Fig. 19 : Coupe schématique de la synforme de Sécheras et de l'antiforme de Plats

Les gneiss ont une texture schisteuse à grenue. Leur composition minéralogique est la suivante : quartz (24%), oligoclase basique (28%), orthose de faible triclinisme et à perthites en films (27%), biotite (16%), sillimanite fibreuse et cordiérite prismatique associées dans les lits phylliteux, grenat almandin accessoire, muscovite secondaire. La structure est généralement granolépiblastique mais peut devenir porphyroblastique par développement de l'orthose en yeux centimétriques. Les éléments structuraux principaux sont des microplis serrés de type semblable, syn-à postschisteux, déversés et couchés, des plis ptygmatisques locaux. Ils ont la composition de schistes argileux.

La phase granitique devient très abondante lorsque le faciès prend des allures de migmatites. Le granite est clair, à grain moyen, de texture subéquante et structure grenue. Il montre des agglomérations locales de nodules de cordiérite.

Cette formation constitue un horizon continu dont la puissance est de l'ordre du kilomètre, entre les gneiss à sillimanite et les migmatites sombres à cordiérite du flanc oriental de la synforme de Sècheras.

Ce sont les migmatites sombres que nous avons à l'affleurement. Il est possible d'y voir outre l'importance de la phase granitique, des restes d'amphibolites en "enclaves" pluridécimétriques et des plis couchés à charnière nettement visible.

Arrêt n° 5 : Continuer la RN 86 jusqu'à Sarras. Tourner à gauche et prendre la D 221 qui mène à Ardoix. Juste avant le pont sur la Cance, une aire de stationnement permet un arrêt.

* Leptynites granitoïdes et marmites de géant dans le lit de la Cance.

Après Sarras, nous pénétrons dans un important massif de leptynites granitoïdes de la Série métamorphique du Vivarais occidental. Le relief change et des croupes trappues nous passons à des crêtes plus déchiquetées, montrant des roches au débit voisin de celui en boule des granites.

Les leptynites granitoïdes sont des roches massives, très claires, de grain variable, parfois assez grossier. La foliation frustrée est déterminée par des cloisons micacées discontinues, peu serrées. La composition minéralogique est la suivante : quartz (32%), orthose perthitique (29%), albite-oligoclase (27%), biotite avec sillimanite et/ou cordiérite, grenat. Dans la partie inférieure de la formation, celle que nous observons, la cordiérite se montre en nodules allongés parallèlement à la foliation. La roche a une composition de granite alcalin sodi-potassique ou d'arkose. La formation a une épaisseur qui peut atteindre plusieurs centaines de mètres. Elle passe progressivement à des anatexites claires.

Les marmites de géant de la Cance, de taille plurimétrique, sont spectaculaires du côté amont du pont sur la rivière. Elle montre une forme d'érosion de ces roches massives que sont les leptynites granitoïdes.

Arrêt n° 6 : Continuer la D 221. S'arrêter à quelques centaines de mètres du pont, sur une petite aire de stationnement à droite.

* Granite d'anatexie hétérogène, anatexites sombres à cordiérite et vagnérite.

• *Le granite d'anatexie hétérogène* montre des variations considérables et souvent rapides

de sa texture et sa composition minéralogique quantitative. Il montre également des enclaves schisteuses diverses, localement nombreuses et parfois importantes. Les variations de texture tiennent, tantôt au changement rapide de la taille moyenne des cristaux, tantôt à l'existence ou non, et aux dimensions et à la répartition des phénocristaux automorphes d'orthose. Les modifications de teneur des minéraux intéressent spécialement la biotite, toujours abondante et la cordiérite qui peut être absente ou se présenter tantôt sous forme de prismes tantôt sous formes de nodules centimétriques concentrés dans les zones claires.

Les anatexites sombres à cordiérite sont des roches hétérogènes où des zones schisteuses, à foliation plane ou plissotée, se mêlent étroitement à des parties finement grenues, de texture nébulitique. Elles sont très riches en biotite et en cordiérite. Les autres minéraux sont le quartz, l'orthose, l'oligoclase basique, la sillimanite, le grenat. En dehors des *septa* de gneiss schisteux à sillimanite-cordiérite, les anatexites contiennent, en enclaves, sous forme de corps arrondis ou lenticulaires de dimensions variables (de 1 à plusieurs dizaines de mètres), des roches basiques massives à composition de diorite, de vaugnérite ou d'amphibolite. Parmi ces enclaves, nous observerons une grosse boule de *vaugnérite* en grande partie altérée. Cette roches est très riche en grosses biotites qui ont pris une teinte mordorée par altération.

Arrêt n° 7 : Continuer la D 211 jusqu'au carrefour de Fourany. Prendre la direction de ce quartier et poursuivre vers le SW, en direction d'Eclassan. Au carrefour avec la D6, prendre à droite pour s'arrêter vers Dragonne.

* Granite du Montbard

Le granite du Montbard est un granite tardimigmatitique dont les bords sont francs. Il forme une lentille allongée SW-NE. Il s'agit d'un granite hololeucocrate à muscovite, à grain fin, de texture équante et structure grenue à plagioclases automorphes. Sa composition minéralogique est la suivante : quartz (36%), orthose (23%), albite (32%), muscovite (8%), biotite rare, andalousite, sillimanite ou cordiérite sporadique. Au plan chimique, il s'agit d'un granite sodi-potassique très pauvre en calcium.

Arrêt n° 8 : Reprendre la direction de la vallée du Rhône par la D 6 qui nous ramène à Sarras. Reprendre la RN 86 jusqu'à Andance puis la RN 82 qui mène à Annonay. Après Saint-Etienne-de-Valoux, dans la montée, s'arrêter dans un délaissé de la route, à droite.

* Panorama de la vallée morte de Saint-Désirat.

La vallée morte de Saint-Désirat représente un des anciens passages du Rhône mi-pliocène et de la mer pliocène. Le fleuve passait entre la montagne du Châtelet, en leptynites granitoïdes, et le versant d'Annonay en anatexites sombres à cordiérite.

Des argiles bleues s'y sont déposées mais ont été très largement recouvertes de loess quaternaires. Dans l'arrière-plan, l'actuelle vallée du Rhône.

Arrêt n° 9 : Redescendre à Saint-Etienne-de-Valoux et tourner à gauche, sur Saint-Désirat. Dans le village, prendre la direction de Champagne puis tourner à droite avant la sortie de l'agglomération. Le point d'observation se situe le long du chemin qui mène au Châtelet, après les dernières maisons.

* Argiles pliocènes et loess quaternaire.

Les argiles pliocènes s'observent dans les restes d'une petite carrière qui appartenait à la famille Girard, derniers potiers de Saint-Désirat. Elles sont bleues à grises en profondeur et jaunes en surface par altération. Ces caractères ont déjà été vus en plusieurs points de la vallée du Rhône.

Les loess forment des dépôts de plusieurs mètres d'épaisseur au-dessus des argiles du Pliocène. Un affleurement est visible un peu plus haut que la carrière d'argile, toujours le long du chemin qui mène au Châtelet.

Arrêt n° 10 : Continuer en direction de Champagne. Reprendre la RN 86 et poursuivre jusqu'à Serrières, dernier arrêt de la journée et du stage. Stationner sur les quais du Rhône et prendre, à pied, la montée vers Annonay par la RN 519. Le point d'observation se situe au bord de la route, au niveau d'un élargissement.

* Leptynites granitoïdes.

Les leptynites granitoïdes ont déjà été vues mais sous un faciès différent puisqu'il s'agissait du faciès leptynitique. Ici, il s'agit du faciès gneissique. Les gneiss sont à sillimanite et cordiérite, de texture feuilletée, grenue ou hétérogène.