

Étude géologique de la région de Saint Gervais-Rovon (Isère)

Marcel Rimbaut

▶ To cite this version:

Marcel Rimbaut. Étude géologique de la région de Saint Gervais-Rovon (Isère). Stratigraphie. 1949. dumas-00974741

HAL Id: dumas-00974741 https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-00974741

Submitted on 7 Apr 2014

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers. L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

RIMBAUT (M.)
DES VERCORS 1949
1 Let Sujet
+ 15 pl.
Manguent pl. IX et X

UNIVERSITE DE GRENOBLE INSTITUT DE GEOLOGIE INSTITUT DE GEOLOGIE G

UNIVERSITE de GRENOBLE

ETUDE GEOLOGIQUE

de la REGION

Saint Gervais - Rovon (Isère)

UNIVERSITE DE GRENOBLE INSTITUT DE GEOLOGIE
DOCUMENTATION
I RUE MAURICE GIGNOUX
BBO31 GRENOBLE CEDEX
176) 97.46.43

29 Novembre 1949

UNIVERSITE DE GRENOBLE 1 INSTITUT DE GEOLOGIE DOCUMENTATION

- SOMMAIIRE -

RUE MAURICE GIGNOUX E 38031 GRENOBLE CEDEX TEL. (76) 87.46.43

Ie partie I	Introduction	la Pagulté d
Ch. I	Généralités	pp.1
Ch. II	Historique	3
Tle partie	Stratigraphie	5
IIIe partie	Tectonique	41
Ch. I	Zone des plateaux	41
Ch. II	Anticlinorium de	
THE STATE OF THE S	Saint-Gervais	45
. The Cu Court Com	Partie septentrionale de l'anticlinal prin-	
	cipal	53
IVe partie	Hydrographie	57
Ve partie	Conclusions	59
	Bibliographie	63

Cette étude a été entreprise à la Faculté des Sciences géologiques de Grenoble, avec le concours de l'Institut du Pétrole à Paris.

Je tiens à exprimer tous mes remerciements à MM. GIGNOUX & MORET pour les conseils qu'ils m'ont prodigués au cours de mon travail, et tout particulièrement à M. BARBIER qui a bien voulu m'accompagner sur le terrain.

J'adresse également mes hommages respectueux à Madame GUBLER dont les directives, pleines d'affabilité, ont été un guide constant pour mes études de Laboratoire.

Ière Partie : INTRODUCTION

Chapitre I .- Généralités.

La région dont nous nous proposons l'étude se trouve située sur le faanc Nord-Ouest du Vercors.

A l'Ouest, le cours de l'Isère vient établir une limite natu-

A l'Est, le rebord du plateau d'Autrans forme un surplomb continu sous lequel s'étagent les pentes verdoyantes et boisées des Ecouges.

Au Nord, se dresse le grand mur imposant de Face Belle, limite méridionale du plateau de Montaud.

Au Sud, nous adopterons comme limite le cours moyen de la Drévenne, entaillée en une gorge profonde, et la terrasse glaciaire de Rovon.

Notre domaine vient donc s'étager entre l'altitude de l'Isère, 178 mètres, et celle de la falaise du plateau d'Autrans qui culmine à 1625 mètres vers le centre à la Roche de la Pierre Taillée.

Le coeur de notre région est/situé par le prolongement de l'anticlinal de Montaud. Celui-ci vient à hauteur de Saint-Gervais s'accidenter de replis secondaires qui le transforment en un véritable anticlinorium, d'ailleurs faillés que nous pouvons appeler l'anticlinorium de Saint Gervais. Il se trouve bordé à l'Est par le synclinal molassique des Ecouges, suite de celui de Voreppe. Ce dernier en Chartreuse, vient séparer les chaînes jurassiennes des chaînons subalpins.

On voit donc que toute la partie de notre région à l'Ouest de ce synclinal est dans le prolongement direct de la chaîne jurassienne du Aatz. Seule la zone la plus orientale, constituée par la falaise d'Autrans et son soubassement, appartient tectoniquement au domaine subalpin.

Géographiquement, nous pourrons distinguer trois grandes zones longitudinales approximativement parallèles et allongées

N-NE, S-SW. (cf. bloc. diagramme.)

- le Une zone orientale, la plus élevée, ou "zone des plateaux", dont l'ossature est constituée par les falaises urgoniennes d'Autrans et du Rivet. Entre elles deux s'allongent le synclinal des Ecouges et le redoublement de Feyssole;
- 2° une zone centrale, dont la pente s'abaisse vers

 l'W. jusqu'au hiveau de la vallée de l'Isère. Elle est d'un relief

 plus mou. Il s'y individualise néanmoins une suite de massifs en

 calcaires du Fontanil qui s'aligne parallèlement à la falaise du

 Rivet. Tels sont les massifs du Malade, du Mont Belle, des Cuchets

 A l'Ouest, dominant immédiabement la vallée, se situe un point de

 mire important : le coteau d'Arthé (603 m.). Cette zone est consti
 tuée par notre anticlinorium de Saint Gervais.
- 3° Une derhière zone, bordée à l'Ouest par l'Isère, ne comprenant que du Quaternaire : argiles de la vallée, terrasses glaciaires, cônes de déjection.

Chapitre II .- HISTORIQUE

Cette région a déjà été l'objet de quelques publications concernant certaines particularités tectoniques et stratigraphiques. Elles sont dues pour la plupart à Pierre LORY.

Celui-ci, en 1894, à l'occasion de la révision de la Feuille
Grenoble, note les affleurements berriasiens et tithoniques du coeur
anticlinal. Cette note très brève est complétée par lui en 1901,
par des observations beaucoup plus précises; il remarque en particulier: "la limite du faciès subrécifal à polypéers et chamacées
qui, au Sud de l'Isère, se dirigeait vers le Sud-Ouest au Portlandien et au Berriasien (caldires de l'Echaillon), se déplace au Valanginien moyen jusqu'au Sud de Saint Gervais. Ces calcaires blancs,
massifs, colithiques par places, forment une intercalation puissante
dans les couches du Fontanil". Quelques observations suivent sur le
décapage de la partie supérieure de l'Urgonien, ainsi que sur la
faible épaisseur, sinon l'absence du Gault dans toute cette région.

Pierre LORY précise également la stratigraphie du Sénonien.

sénoniennes ne
"Les premières couches/correspondent qu'au sommet des lauzes à
Bryozoaires, et parfois même aux calcaires à silex", et en déduit
que cette partie du Vercors a dû être surélevée plus longtemps que
le reste par des mouvements anté-sénoniens.

Encin P. LORY note le curieux dédoublement qui se produit au ravin de la Rivière, "avec relaiement de la grande faille de Voreppe, par une ligne d'étirement."

A l'occasion d'une des révisions de la Feuille Grenoble en 1908, le même auteur relate une nouvelle série d'observations rela-

tives à la région. Celui-ci mentionne en particulier l'existence dans le Portlandien d'un faciès semi-spathique et colitique se prolongeant un peu dans le Berriasien. La suite de cette étude montre que certains bancs sont effectivement de texture différente de celle du Tithonique classique. Néanmoins je n'ai pas eu, personnellement, l'occasion de retrouver des faciès franchement colithiques. Quoiqu'il en soit, l'étude en lame mince nous fournira des données précises sur les associations fauniques de ces calcaires.

P. LORY, au cours de cette même note, mentionne aussi l'existence de nombreux replis qui accidentent le prolongement de l'anticlinal de Montaud. Il précise que l'axe de l'anticlinal est souvent faillé et particulièrement sous le Col des Monts. J'ai pu effectivement m'apercevoir que le coeur tithonique, par suite d'une
cassure longitudinale sur laquelle j'autai l'occasion de revenir,
se trouve à cet endroit en contact avec le Fontanil du flanc externe.

Nous signalerons enfin une note de W. KILIAN, en 1902, faisant suite à celle de Pierre LORY, parue l'année précédente, sur le prolongement de la faille de Voreppe; cette note se termine par quelques considérations hydrographiques, où Kilian remarque le morcellement exceptionnel de la région, dû au grand nombre de rávins transversaux.

IIe PARTIE.

STRATIGRAPHIE

La région étudiée offre l'étude d'une série secondaire, dont les affleurements les plus anciens remontent au Portlandien, et qui se poursuit jusqu'au Sénonien inclusivement. Le Tertiaire n'est représenté que par la Molasse miocène et n'affleure que sur les plateaux du Rivet et de Feyssole. Le Quaternaire, sous forme de glaciaire et d'alluvions, couvre à lui seul plus du tiers de la superficie.

PORTLANDIEN

Le Portlandien constitue le coeur anticlinal de la région ; c'est le lit de la Drévenne qui en offre la meilleure coupe. Les calcaires y sont entaillés en une gorge assez profonde, coupée de petites cascades qui en rendent la remain assez difficile. sont à pâte très fine, lithographiques ou sublithographiques, de couleur beige assez claire ; les bancs sont d'allure massive, waed épaisseur comprise entre 0 m.70 et 1 m.50, et très peu fossilifères. J'ai pu relever vers la partie supérieure, quelques ********* Ammonites du groupe des Hoplites ; certains bancs ont une allure de fausses brèches très caractéristiques du Tithonique. Il m'a semblé toutefois curieux de constater dans cette série calcaire; la présence de bancs intercalaires à texture plus grossière, de plus faible épaisseur, en général (0m.30 à 0m.50), et ne présentant plus du tout le faciés tithonique. Ces bancs, plus facilement entaillés par l'érosion, sont souvent en retrait par rapport aux autres, et l'un d'eux, plus épais, détermine même une petite grotte sur la rive droite du torrent, à une trentaine de mètres avant le

sommet de la série. Celle-ci se termine par un dernier banc calcaire, à pâte fine, n'offrant aucune trace de hardground, mais
surmonté par un délit marneux assez mince (30 cms. environ), sans
fossiles, mais qui, d'après son faciès, peut indubitablement se
rapporter au Berriaséen.

A l'autre extrémité du coeur anticlinal, le torrent du Versoud offre une coupe semblable ; ces calcaires du Tithonique y déterminent une cascade haute de 25 à 30 mètres.

La coupe de la Jarnatière, dominant un lacet de la route des Ecouges, est aussi constituée par des bancs tithoniques, affleurant en gradins, et dont on aperçoit de la route la courbure anticlinale parfaitement régulière. Au sommet de la série calcaire, j'ai eu l'occasion de relever un banc plus marneux comprenant sous forme d'inclusions, des petits cailloux dont la substance semble empruntée aux calcaires sous-jacents. Il est bon de noter que la roche présente de nombreuses traces d'oxydation; ce banc n'affleure que sur quelques mètres, disparaissant de part et d'autre sous la végétation et les éboulis; je n'ai pu le retrouver nulle part ailleurs.

Il semble que l'on puisse conclure, de par la nature de ce banc, à des traces de remaniement du fond sous-marin dans une zone relativement littorale.

Etude microscopique

L'étude en lames minces de ces calcaires est particulièrement intéressante, car, si à l'oeil nu ceux-ci ne révèlent qu'une faune très pauvre, constituée presqu'uniquement par quelques
Ammonites, le microscope démontre au contraire l'existence d'un
bio-faciès riche en formes diverses; mais tout d'abord nous com-

mencerons par dire quelques mots sur le litho-faciès de ces calcaires.

Ceux-ci offrent généralement une texture très finement cristal lisée et très homogène; pourtant certains échantillons révèlent un faciès globuleux ou pseudo-colithique. Il s'agit d'un phénomène de recristallisation secondaire qui semble accompagné bien souvent par la disparition de la micro faune, en particulier des calpionelles. La calcite composant le test de ces organismes s'est brouvée en quelque sorte absorbée par cette épigénèse. D'autres part, certains échantillons paraissent nettement dolomitiques, en particulier ceux de la grotte mentionnée plus haut.

En ce qui concerne la micro faune, nous sommes en premier lieu frappés par le pullulement des Calpionelles et sur le conseil de Mme GUBLER, j'ai été amené à considérer d'un peu près des organismes dont il me semble bon de joindre ici une étude assez brève.

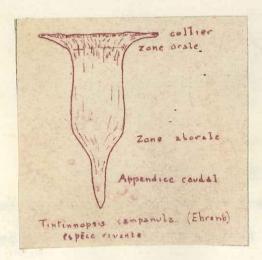
Calpionelles.

L'étude la plus complète faite sur les Calpionelles est celle de COLOM, parue en 1948. Elle résulte principalement de l'examen de la série tithonique et néocomienne des îles Baléares.

Réunies autrefois à la classe des Foraminifères par les uns, furent à celle des Radiolaires par les autres, les Calpionnelles un/rattachées par COLOM aux Tintinnoïdiens, petits Infusoires pélagiques dont il existe de nombreux représentants actuels dans le plancton marin. DEFLANDRE, en 1936, a par ailleurs confirmé cette vue. Les observations de COLOM Pont conduit à classer la diversité des espèces rencontrées en plusieurs genres ; je me contenterai de décrire ceux que j'ai pu observer dans mes préparations (Tithonique et

Berriasien) et dont j'ai tenté de reproduite à l'aide de la plume quelques exemplaires joints ci-après.

Les Calpionelles sont caractérisées par un test calcaire constitué par une seule loge pouvant épouser des formes diverses, et où l'on distingue:



La sone orale, généralement sumontée par un collier.

La zone ab-orale, (ou apex) qui
n'est autre que le fond de la
loge, de forme arrofie ou ayant
tendance à s'effiler et présentant alors un appendice caudal
rarement visible, (car le plan

de la coupe perpasse qu'exceptionnellement par l'axe de la loge.

Genre Calpionella (LORENZ, 1901).

Cinotype : C. alpina (LORENZ).

Loge globuleuse, ovale ou cylindrique. L'extrémité aborale est généralement arrondie, mais s'effile parfois. Le collier est cylindrique ou se rétrécit légèrement vers l'extérieur ; il manque dans certaines espèces.

Calpionelle alpina (LORENZ). Loges généralement sphéroïdales. Collier bien individualisé se resserrant vers l'extérieur.

Pas d'appendice caudal abservé.



Calpionelle elliptica (CADISCH, 1932). Ne diffère des espèces précédentes que par une loge plus allongée et un apex plus effilé; parfois présente un appendice caudal. Cette espèce paraît englober des formes variées dans le détail.

Calpionelle undelloides (pour mémoire). Formes voisines des précédentes, mais sans collier oral. Elles se caractérisent par la présence d'un épaississement atterne du côté de l'ouverture.

Genre calpionellites (COLOM, 1948).

Génotype : Calpionella darderi (COLOM, 1934).

Ce genre comprend des espèces dont les loges sont sphéroïdales ou cylindriques ou en forme de cloche. L'extrémité aborale a tendance à s'effiler, mais le caractère important spécifique du genre est, d'après COLOM, le dédoublement de la paroi du collier oral. Ce phénomène de traduit sur les coupes axiales, par une bifurcation de la muraille du test. Ce genre se rapporte à des formes observées par COLOM uniquement dans les îles Baléares. Il semble que le sondage de La Vannage ait permis de retrouver maints exemplaires de ce type structural dans le Berniasien.

J'ai pu de mon coté en observer un exemplaire certain dans l'une de mes préparations afférant à cet étage ; d'après COLOM je le rangerai dans l'espèce suivante :

Calpionellites néocomiensis (CCLOM, 1948). Cette espèce se caractérise par l'existence d'un collier oral incomplètement conservé, se traduisant dans la préparation par une sorte de trait-



d'union au-dessus de la zone orale. Cette espèce est considérée comme peu fréquente, ne se rencontrerait que dans le Néocomian et jamais dans le Tithonique.

Genre Sténosemellopsis (COLOM, 1948).

Génoype : Calpionella hispanica (COLOM 1939)

Loges généralement ovales, test mine. Dans la zone orale, la paroi a tendance à se refermer, si bien que l'ouverture est assez rétrécie par rapport au reste de la loge. S'apparente à l'espèce Sténosemella ventricosa actuelle.

Ce genre ne comprend jusqu'ici, comme espèce fossile, que la suivante (dont j'ai pu retrouver quelques exemplaires dans mes plaques minces): Sténosemellopsis hispanica. (COLOM).



Apparaît dans le Néocomien de Majorque. N'a pas été mentionné dans le Tithonique.

Genre Tintinnopsella (COLOM 1948).

Génotype : Calpionella carpathica (MURGEANU et FILIPESCU, 1933)

Ce genre est rapproché actuellement, depuis les travaux de DEFLANDRE en 1936, à Tintinnopsis (STEIN, actuel). Les loges ont

des formes très diverses, mais elles se caractérisent toutes par une ouverture très large et un collier oral s'évasant vers l'extérieur.

Tintinopselle carpathica (COLOM) Espèce très abondante



à Majorque et dans le Sud-Est de l'Espagne, où elle apparaît déjà dans le Tithonique et se poursuit dans tout le Néocomian. Je n'en ai rencontré qu'un exemplaire dans un

échantillon du Tithonique supérieur.

0 0

Cette brève étude sur les Calpionelles a simplement pour but de montrer l'intérêt qu'elles peuvent présenter au point de vue repérage stratigraphique, dans une série où la macro faune est généralement trop pauvre pour être utilisée dans tous les cas. Il est intéressant de constater que la limite entre le Tithonique et le Crétacé qui peut s'établir dans notre région, sur un changement de faciès lithologique et sur la présence de Berriasielles à la base du Crétacé, correspond aussi à une apparition de formes nouvelmes dans le monde des Calpionelles.

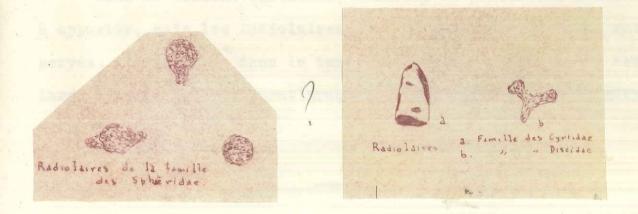
Le Tithonique est surtout caractérisé par la présence presque exclusive du genre Calpionella, tandis que le Berriasien voit apparaître des types nouveaux, tels : Calpionellites et Sténosement-lopsis. Une telle observation pourrait paragître péremptoire étant donné le nombre assez restreint de mes propres observations (une quinzaine de lames minces dans le Tithonique et le Berriasien)

si elle ne rejoignait les résultats de COLOM, solidement établis en ce qui concerne les Baléares.

Il serait intéressant en particulier, de constater par des observations plus poussées si la faune à Calpionelles de la région subalpine est vraiment identique à celle des Baléares. Sinon, quell les en sont les particularités ? D'autre part, d'après le tableau de répartition stratigraphique mà des Calpionelles, de COLOM, il semble qu'on puisse établir à l'aide de ces seuls organismes une coupure entre le Berriasien et le reste du Valanginien. Un résultat analogue s'appliquerait-il à nos régions ? Il serait utile de poursuivre cette étude dans ce sens.

Radiolaires

De nombreux Radiolaires coexistent avec la faune de Calpionelles qui vient d'être étudiée. Ils sont particulièrement fréquents dans les échantillons du Tithonique, mais on en rencontre encore



dans le Berriasien, tout au moins dans la partie inférieure. La dis-

on passe du Tithonique au Crétacé.

La plupart des formes rencontrées appartiennent à la famille des Sphaeridae, et principalement au genre Spumellaria, plus rarement au genre Stylosphaera. J'ai reproduit également deux types dont je ne puis certifier la nature exacte, mais qui semblent s'apparenter, pour l'un à la famille des Cyrtidae, pour l'autre à celle des Discidae. Il s'agirait peut-être pour ce dernier du genre Rhopalastrum, d'après une reproduction photographique analogue concernant le sondage de La Vaunage.

On sait: que l'association Calpionelles-Radiolaires avait été
comme
jugée par M. L. MORET, par le caractéristique du Tithonique, tandis que la seule présence des Calpionelles; lui apparaissait comme
typique dans le Berriasien. Cette affirmation est certainement
valable quand on considère l'ensemble du Berriasien, mais en ce qui
concerne la région sur laquelle porte cette étude, la disparition
complète des Radiolaires ne correspond pas à la limite précise
Tithonique-Crétacé.

Dans ce domaine également, beaucoup de précisions resteraient à apporter, mais les Radiolaires sont le plus souvent assez mal conservés. L'extension dans le temps des mêmes espèces semble assez large et leur intérêt stratigraphique est a priori bien moindre que celui des Calpionelles.

D'autre part, à côté de cette association Calpionelles-Radiolaires à caractère essentiellement pélagique,, il est surprenant de constater l'existence de toute une faune délichinodermes, ou tout au moins des débris de cette faune, accompagnés de Gastéropodes et de Foraminifères isolés.

Tout d'abord beaucoup de spicules : spicules d'Echinodermes, et spicules de Spongiaires ; mais en outre, de nombreux dévris de pla/ques d'Echinodermes sont à signaler. Difficilement analysables certains samblant toutefois s'apparenter (d'après des reproductions photographiques d'éléments analogues, trouvés dans le Tithonique et le Néocomien du sondage de La Vaudage) à des plaques d'Ophiures.







Des débris de coquilles x sont fréquentes et j'ai eu l'occasion d'observer, en très bon état de conservation, une Turritelle et un Foraminifère du genre Marginulina appartenant à la famille des Lagenidae.

Il reste encore à mentionner un grand nombre de formes l'incertee sedis). Parmi celles-ci il semble que l'on puisse reconnaître des pluteus d'Oursins ou plus généralement des larves d'Echinodermes.



Je signalerai enfin l'existence de certains organismes plus ou moins globulaires, de taille toujours inférieure à celle des Radio-

laires avoisinnants, et s'en distinguant par le phénomène de croix noires qu'ils présentent au microscope polarisant. Ces organismes



sont-ils à rapprocher de certaines algues que le professeur suisse A. LOMBARD range dans le groupe le plus primitif des Proto- et Pleuro-Cocacées, sous le nom de Globochaeta alpina?

D'après ce professeur, ces végétaux planc-

niques seraient abondants dans maint faciès pélagique du Tithonique que alpin ; d'autre part ils ont été mentionnés dans le Tithonique du sondage de La Vaunage. Il est donc fort possible que ce soit les mêmes que j'ai observés dans mes préparations.



En conclusion, à côté
d'une faune et d'une
flore franchement pélagiques, qui caractérisent les faciès assez
profonds du Tithonique

en général, il existe pour la région qui nous occupe, d'autres éléments à caractère beaucoup plus néritique, indiquant le proche voisinage de récifs coralligènes, tels qu'ils se développent plus au Nord à l'Echaillon. On voit que l'influence de la zone jurassienne émergée se fait encore nettement sentir. Mais aucune trace de Purveckien n'est à signaler et, en outre, la présence de notre faciès à Radiolaires et Calpionelles indique, pour notre région, une zone de mer ouverte, déjà franchement pélagique.

VALANGINIEN

Nous diviserons la série valanginienne en trois parties :
- Partie inférieure, calcaire, épaisse de 15 à 20 mètres et qui

constituera l'Infra-Valanginien, C VI;

- une partie moyenne, beaucoup plus puissante et plus marneuse : les marnes valanginiennes ;
- une partie supérieure, correspondant à l'horizon du Fontanil, très coralligène.

La coupure entre l'Infra-Valanginien et les marnes valanginiennes, basée sur des différences de faciès lithologiques, ne
porrespond certainement pas à la limite supérieure du Berriasien.

J'ai eu en effet l'occasion de retrouver dans la partie inférieure des marnes, des traces d'Ammonites typiquement berriasiennes;

malheureusement ces marnes étant dans l'ensemble très peu fossilifères, il est impossible d'établir une coupure paléontologique.

a) Infra-Valanginien:

Cette zone est relativement très calcaire par rapport à la suite de la série; elle comporte une alternance de bancs calcaires de souvent assez puissants et de lits marneux/beaucoup plus faible épaisseur. Ces calcaires sont gris, à pâte fine, la cassure en est souvent bicolore, plus fonée à l'intérieur, plus pâle vers l'extérieur, ce qui prouve que la coloration est dûe à la présence non de sels de fer, mais de matière organique, qui pâlit en s'oxydant à l'ait. Ils rappellent parfois le Ththonique par l'homogénéité de leur texture très fine, mais s'en distinguent par la teinte plus grise et plus foncée, et par leur moindre dureté. Ils sont fréquemment fossilifères à la base et renferment des Ammonites du groupe des Berriaselles.

Cette zone devient plus marneuse vers le sommet et passe graduellement à celle des marnes valanginiennes. On en observe une très bonne coupe dans le lit de la Drévenne, à 150 m. en aval du point coté 360. A cet endroit, la rive gauche permet d'établir la succession suivante :

- (1) Au-dessus du Tithonique, quelques éboulis cachent sur 50 cms d'épaisseur le début de la série ; apparaît alors un banc très marneux de 30 cms., puis viennent ensuite :
- (2) Un banc calcaire de 40 cms de texture assez grossière :
 - (3) un banc marneux (30 cms.);
- (4) un banc calcaire à pâte très fine vers le haut, contenant beaucoup d'ammonites et quelques Terebratules;
- (5) une succession de bancs calcaires, certains pouvant atteindre 1 mètre d'épaisseur, à pâte très fine, séparés par des lits marneux d'une vingtaine de centimètres.

Cette zone se termine par un banc calcaire à grain toujours très fin, presque sublithographique, puis fait suite une zone nettement plus marneuse, débutant par des marnes pures, que nous rattache rons à la série suivante des marnes valanginiennes.

Cet ensemble calcaire, d'une puissance de 15 m. environ, est bien individualisé dans la coupe que nous venons de donnet et sa limite supérieure est très nette.

Dans le Versoud, la limite inférieure de la série est peu visible à cause des éboulis présents juste à cet endroit, et la limise supérieure est moins bien marquée que dans la Drévenne : le passage aux marnes valanginiennes est beaucoup plus graduel.

Enfin, dans la croupe de la Jarnatière, nous avons déjà eu l'occasion de signaler l'existence, à la base de la série, d'un banc à cailloux; au-dessus se succèdent des bancs de calcaires à pâte fine, typiquement identiques à ceux de la Drévenne, mais

les délits marneux intercalaires sont plus minces. On a l'impression d'un ensemble encore plus calcaire que par ailleurs. Seule affleure nettement la base de la série, très vite recouverte par la végétation; les bancs supérieurs forment le dôme de la croupe.

L'étude micrographique de la base de ces calcaires montre les mêmes associations fauniques que celles du Tithonique, avec toutefois une diminution très welle des plaques d'Echinodermes, ainsi que des Radiolaires. D'autre part, la faune à Calpionelles semble bien se caractériser par l'apparition de femmes nouvelles. Bous avons eu l'occasion de nous étendre sur ce sujet à la fin du chapitre précédent nous n'y revenons donc pas.

b) Marnes valanginiennes

Pour en observer une coupe continue, nous reviendrons encore au lit de la Drévenne. Mous y voyons la série débuter par un épisode purement marneux (6), surmontant, comme il a été dit, un dernier banc de calcaire à pâte fine, puis se continuer par des calcaires marneux (7), en bandes de 10 à 40 cms. d'épaisseur, alternant avec des marnes pures. Le coeur de cette série forme un ensemble très puissant, dans lequel, vu la pénurie de fossiles et l'homogénéité des faciès, il n'est guère possible d'établir de subdivisions stratigraphiques. Les seuls débris d'Ammonites que j'ai pu recueillir dans les bancs inférieurs paraissent se rattacher à des Hoplitidés berriasiens.

Il est toutefois intéressant de remarquer la façon dont s'effectue le passage de ces marnes valanginiennes aux calcaires coralligènes qui leur font suite. Vers le sommet de la série nous observons donc :

- Une zone (8) purement marneuse, d'une puissance de 15 m. environ ;

- un gros banc calcaire (9) d'un mètre d'épaisseur, où apparaissent brusquement des Térébratules;
- une dernière zone marneuse (10) comportant vers la base un niveau à Térébratules, les mêmes que delles de (9), et vers son sommet, des intercalations un peu plus calcaires de quelques centimètres d'épaisseur, à texture grossière et à cassure un peu bicolore. Phénomène curieux, il s'y présente des parties siliceuses, tabulaires, assez fines. Malgré la nature beaucoup plus mare neuse de l'horizon étudié, le faciès rappelle étrangement celui du sommet du Fontanil. Cf PLII

La Drévenne est le seul endroit où j'ai pu observer une telle coupe, car partout ailleurs, la partie supérieure des marnes valanginiennes est recouverte par des éboulis provenant deskaxhase falaises calcaires qui les dominent, c'est ce qui se passe en particulier dans le Versoud.

Mais un autre phénomène intéressant est à signaler sur la route des Ecouges. Celle-ci, juste après le premier tournant qui suit en descendant le petit pont sur le ruisseau de la Toutenière, coupe en tranchée des bancs de Valanginien moyen redressés à la verticale. La surface de l'un d'eux présente un magnifique hard-ground tout à fait typique. La sédimentation de part et d'autre reste semblable; bancs calcaires de 40 à 50 cms d'épaisseur avec délits marneux intercalaires plus minces. C PL.XIII

Je n'ai pu retrouver la présence d'un tel hard-ground dans toute la coupe de la Drévenne; d'autre part; cet horizon valanginien de la route des Ecouges paraît notablement plus calcaire que l'un quelconque des tronçons de coupe de même puissance que l'on pourrait effectuer dans les marnes valanginiennes de la Drévenne.

En rapprochant cette observation de celle effectuée à propos de l'Infra-Valanginien dans la croupe de la Jarnetière qui se situe à 200 m. à l'Est de cet endroit de la route des Ecouges, on peut conclure à l'existence dans cette partie de la région, d'une sédimentation relativement plus calcaire au début du Crétacé, avec des zones de courant et de remaniement de fond sous-marin.

(c) - Calcaires valanginiens.

Au-dessus des marnes à silex de la Drévenne débute la grande falaise de calcaires coralligènes dont les premiers bancs sont particulièrement riches en coquilles de laminellibranches, de brachiopodes, ainsi qu'en débris d'échinodermes et de bryozoaires. La série débute par de petits bancs bien lités, mais ceux-ci deviennent rapidement plus épais ; on ne peut en étudier la suite dans la Drévenne, car on se trouve au pied d'une grande cascade infranchissable ; il faut alors remonter sur la route des Ecouges, qui entaille le flanc de la falaise du Malade.

Les marnes valanginiennes y sont, au pied de la falaise, recouvertes par une zone d'éboulis qui cache également les tous premiers bancs calcaires. Le reste de la série est alors très visible
grâce à la tranchée de la route, et offre la succession suivante
dans laquelle nous distinguons deux grandes parties :

I - une zone massive de calcaires coralligènes d'une puissance globale de 50 mètres environ ;

II - une zone beaucoup mieux litée de calcaires bicolores, très siliceux, d'une vingtaine de mètres.

I .- Zone coralligène.

Elle comprend :

1) Emergeant des éboulis, 8 à 10 m. de bancs très coquillers, à

nombreuses Térébratules, surtout vers la base, d'allure grenue, presque oolithique, de couleur beige; en fait, ces calcaires ne renferment aucune trace d'oolithes, mais une abondance de petits foraminifères et particulièrement des miliolidae, comme au village même du Fontanil. La base de la série est bien litée, en bancs assez minces, et comme dans la Drévenne augmentant rapidement d'épaisseur, certains pouvant atteindre 2 mètres; les premiers bancs sont encore peu cohérents à cause de l'abondance de coquilles insuffisamment cimentées.

- 2) 8 mètres environ de banes toujours très coquillers, de nature très semblable aux précédents, mais d'une couleur rose saumon très particulière.
- 3) 8 mètres d'un calcaire à nouveau beige clair, comme (1.) Ces calcaires sont ici mieux consolidés en gros bancs d'allure déjà plus massive. Le passage du saumon au beige des zones 2 et 3 s'effectue brutalement.
- 4) 25 mètres de calcaires massifs, très mal lités, à pâte gris beige, très souvent recristallisés, n'ayant plus du tout l'allure grenue des zones précédentes; à certains endroits ces calcaires sont d'un beige très clair, à cassure spathique et contiennent de grandes coquilles d'huîtres associées à des polypiers dont P. LORY avait déjà mentionné l'existence.

II .- Zone bicolore et siliceuse.

- 1) Elle débûte par quelques mètres de bancs calcaires avec intercaltions marneuses et dont le faciès amorce celui des bancs suivants. Elle est malheureusement en majeure partie recouverte d'éboulis.
 - 2) Elle se poursuit par une quinzaine de mètres de calcaires

en bancs de 20 à 40 cms. d'épaisseur, de texture grenue, à cassure fortement bicolore. Le centre de la roche est gris-bleu, la partie périphérique est rousse. On sait que ce phénomène est dû à la présence de pyrite de fer qui, par oxydation, se transforme en peroxyde hydraté. Ces calcaires contiennent surtout vers la partie supérieure, des bancs de silice presque pure, pouvant atteindre 20 à 25 cms. d'épaisseur, dont la couleur varie du noir au grisbleu très clair.

Sur la route des Ecouges, toute cette zone est peu fossilifère. En revanche, au-dessus de Malleval, à une dizaine de kilomètres au Sud de ce point, j'ai eu l'occasion de trouver à ce même niveau, un banc assez fossilifère contenant des Alectryonia
rectangularis et notamment une Ammonite. Néocomites du groupe
néocomiensis.



Lé série calcaire que nous venons d'étudier paraît correspondre au niveau des calcaires du Fontanil; l'existence à la base de notre série de bancs riches en Térébratules se retrouve au même niveau, à la localité même du Fontanil. Elle est mentionnée dans le diplôme de Mlle MORAND, de 1912 (T.L.G.). En l'absence de fossiblesplus caractéristiques, nous nous baserons à la fois sur le changement de faciès caractérisant l'apparition de cette série et sur la présence de ces bancs à Térébratules pour établir le synchronisme entre la base de nos calcaires coralligènes et celle des calcaires du Fontanil. Nous remarquerons que la zone un peu plus marneuse (II, 1) intercalée entre la série coralligène et les calcaires à silex du sommet est beaucoup moins développée que du côté de Malleval où elle forme d'ailleurs un niveau très fossilifère, étudié depuis longtemps par divers auteurs.

Etude micrographique

L'étude en lames minces de ces calcaires ne fait que confirmer notre exposé basé sur des observations macros-copiques.

Le bas de la série I est particulièrement détritique et coquiller, riche en Bryozoàires et en Foraminifères. Parmi ceux-ci, on reconnaît principalement : des Textularidae (Textularia-Bigenerima), des Miliolidae (Triloculina Quinqueloculina Sigmoïlina), des Rotalidae et des Lagenidae (Nodosaria). A signaler aussi l'existence de Stromatopores associés aux Bryozoaires.

Le haut de cette série passe à des calcaires beaucoup moins détritiques, à texture assez fine, surtout riches en Miliolidée. La sédimentation, devient nettement moins littorale.

Puis, dans le bas de la série II (zone des calcaires bicolores) on assiste à un retour des faciès détritiques à grains de quartz, avec de nombreux débris difficilement identifiables et des Foraminifères. On est dans une zone à sédimentation essentiellement variable et instable comme le témoignent par ailleurs les intercalations siliceuses que caractérisent le sommet de cette série du Fontanil.

HAUTERIVIEN

Il est à l'état de calcaire marneux correspondant au type mixte de toute la région subalpine. Aucune coupe vraiment satisfaisante de cet étage n'est visible à l'intérieur de notre domaine, car la série hauterivienne, très peu cohérente, sert, de talus aux falaises qui la surplombent et se trouve presque parfout recouverte par les éboulis ou la végétation.

1) Cousse glauconieuse. On sait que cette couche généralement
Muret
très peu épaisse est aussi très fossilifère (gisements du Richet, au

Méron, de Saint Pierre de Chérennes et de Malleval dans le Vercors)

Malheureusement, je n'ai pu l'observer à l'intérieur de la région

qui fait l'objet de la présente étude, mais à 10 kms au Sud, j'ai

eu la chance de trouver au-dessus de Malleval un coin de prairie

où quelques blocs extraits à l'occasion des travaux à peine amor
cés de la future route de Malleval au Col de Romeyère, sont extrê
mement fossilifères.

Ce nouveau gisement de Malleval a une situation très différente de l'ancien. Ce dernier que je n'ai pu retrouver, se situait (d'après la mention de P. LORY dans les Travaux du Laboratoire de Géologie de Grenoble, 1908-1909, p. 184), dans un lambeau d'Hauterivien faisant partie du dernier repli synclinal de la bordure occidentale de l'anticlinal de Montaud, juste à l'Est de la faille du Moulin de Malleval (cf. coupe).

Société de Statistiques de l'Isère (B.S.S.I. 1899). Pour atteindre notre gismment, il faut gagher à 3 kms au Nord-Est de Malleval, l'autre flanc de l'anticlinal de Montaud (flanc interne); il suffit de suivre à partir de Malleval la trace de la nouvelle route. Sur le bord septentrional de la croupe qui domine immédiatement au Nord la Ferme les travaux entaillent le sommet des calcaires à silex du Fontanil, puis la base de l'Hauterivien.

La couche glauconieuse fossilifère, véritable amalgame d'Ammonites, de Bélemnites, Térébratules, est épaisse d'un mètre environ
(cf. liste ci-jointe), est constituée par quelques bancs de calcaire marneux en grosses miches, très richesen glauconie. Il se poursuit par des calcaires à peu près semblables, mais dont le pourcentage en glauconie diminue graduellement et qui ne contiennent plus
de fossiles. Ce niveau est très vite recouvert par la végétatir

Liste des fossiles, couche glauconieuse :

Ammonites

- Neocomites neocomiensis

l digaine d'exemplaires.

- Acanthodiscus radiatus

Quelques exemplaires incomplets

- Lytoceras sequens ?

1 fragment

- Neolissoceras grasianum

5 exemplaires

- Holcostéphanus spe.

1 exemplaire

- Rogersites Gulbhardi

l dizaine d'exemplaires

- Parastieriam hispanica var.

1 fragment

- Leopoldia castellanensis

plusieurs exemplaires et fragments

- Leopoldia Varapžensis

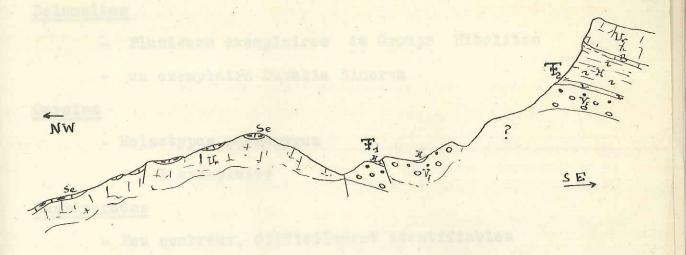
2 exemplaires incomplets

- Cymatoceras Néocomiensis

4 exemplaires

- Oosterblla sp.

1 fragment.



Coupe très approximative de la bordure occidentale du Vercors aux environs de Malleval

T. Ancien. gisement.

F2 Nouveau " (Décalé d'environ 3 km. vers le Nord.
par rapport à F1)

Belemnites

- Plusieurs exemplaires da Groupe Hibolites
- un exemplaire Duvalia Binerva

Oursins

- Holectypus macropygus

l exemplaire

Gastéropodes

- Peu nombreux, difficilement identifiables

TérébratuTés

- Terebratula Moutoni

Maints exelplaires

En résumé, il s'agit d'un gisement à Céphalopodes et Terebratules contrairement à l'ancien gisement de Malleval qui contenait principalement des Echinodermes. 2) Si l'on revient à la route des Ecouges, on pourra observer au-dessus des calcaires à silex du Fontanil et d'une zone de quelques mètres recouverts par la végétation :

Une série de bancs calcaires marneux et de marnes gris-sombre, parfois bleutés, ne contenant pratiquement pas de fossiles.

Je n'ai pu y recueillir que quelques débris de Bélemnites, dans
la partie inférieure, probablement à proximité immédiate de la couche glauconieuse. Cet ensemble très marneux et très tendre se
distingue des marnes vahanginiennes par sa teinte grise plus foncée et surtout par le phénomène de désagrégation en boules que
présentent ces marno-calcaires hauteriviens.

3) Après une cinquantaine de mètres dans la série, les bancs deviennent plus calcaires et plus fossilifères. Ceux-ci ont toujours tendance à former des miches, mais la pâte s'avère légèrement siliceuse; en même temps, de nombreux moules de Toxaster amplus et retusus commencent à/paraître (particulièrement sur les miches), ils sont associés à Exogyra Couloni. Le sommet de la série passe progressivement aux calcaires barrémiens.

J'ai eu l'occasion de découvrir aux Ecouges, à un niveau (:Pseudo Thurman (1)) assez peu éloigné du Fontanil, un exemplaire de Parahoplites cruasensis ; cette découverte confirme une fois de plus que cette espèce, nullement cantonnée dans la série supérieure des calcaires à spata des ainsi que dans le Barrémien, mais peut, dans la région subalpine, comme à Cruas et comme en Provence, se situer de à des niveaux plus inférieurs que l'Hauterivien.

Liste des fossiles recueillis dans cet étage (non compris ceux de la couche glauconieuse).

⁻ De nombreux exemplaires de Toxaster amplus ;

- denombreux exemplaires d'Exegyra couloni
- un exemplaire de Nautilus (flanc méridional du coteau d'Arthé);
- un exemplaire de Pseudothurmannia cruasensis, incomplet, diamère environ 30 cms (les Ecouges).

BARREMIEN INFERIEUR

Il peut s'observier soit :

- a) Au-dessus de la route des Ecouges, près de la grande cascade de la Drévenne ;
 - b) dans la cascade supérieure du Versoud;
- c) dans le sentier qui, de cette cascade, conduit au Mont Belle, à l'un des rares endroits où le bas de la falaise du Rivet ne se trouve pas recouverte d'éboulis.

Ces trois coupes permettent d'apercevoir qu'il est difficile d'établir une coupure nette entre le Barrémien inférieur et l'Hauterivien:

- 1) Sur une zone de 5 mètres de hauteur environ, nous voyons les calcaires marneux de l'Hauterivien prendre davantage de cohérence, perdre leur faciès noduleux et se liter en bancs bien réguliers. Certains de ces bancs ont une pâte jaune, alors que d'autres conservent encore le faciès gris-noir de la série haute-rivienne. Ce sont des couches de transition dans lesquelles on récolte des Panopées associés à des Toxaster. Au-dessus de la route des Ecouges, j'ai pu constater dans cette zone l'existence d'un banc finement gréseux, assez micacé, de teinte gris jaunâtre sans fossiles.
 - 2) Fait suite, une série d'une vingtaine de mètres de

bancs de calcaires jaunâtres, bien lités, contenant quelques Panopées et Pholamyes. Cette série passe graduellement aux calcaires urgoniens plus massifs et plus clairs. cf. PLTV

URGONIEN

(Barréméen supérieur-Aptien inférieur)

C'est lui qui forme des grandes falaises du Rivet et d'Autrans. Ces calcaires, comme chacun sait, ne sont qu'un faciès qui est caractéristique de la sédimentation de bordure de la fosse vocontienne. Leur équivalence avec le Barrémien supérieur et l'Aptien inférieur a été précisée par PAQUIER.

Une très bonne coupe de ces calcaires peut s'observer en remontant la route des Ecouges jusqu'à l'embranchement de celle du, Rivet et nous incite à diviser la masse globale en trois parties :

- A Un premier ensemble très massif, à l'état de gros bancs mal lités, compacts, à pâte généralement claire et très dure, contenant la faune caractéristique de Rudidtes à requiena ammonia et toucasia carinata et d'une puissance globale d'une centaine de mètres.
- B Une zone où l'on voit apparaître des bancs marneux ou gréseux intercalaires, dont certains vers le sommet contiennent des Orbitolines associées à une faune abondante d'Oursins, de Bivalves, de Lamellibranches et de Rudistes: Dans le détail, cette zone de 55 mètres de puissance au total, comporte de bas en haut : cf. PLV
- 1) Au-dessus de l'ensemble compact précédent, une première couche grumeleuse et gréseuse, sans fossiles, de 10 cms d'épais-

seur et qui paraît n'être qu'une lentille intercalée entre deux bancs calcaires.

- 2) 10 mètres de calcaires en gros bancs, type d'Urgonien classique.
 - 3) Une seconde couche grumeleuse, épaisse de 50 cms ;
 - 4) 16 m. de calcaire compact en gros bancs ;
- 5) 2 m. de calcaire crayeux, à nombreux débris de coquilles et dont le faciès s'apparente étrangement à celui d'Orgon.;
 - 6) une troisième couche grumeleuse, de 40 cms d'épaisseur ;
 - 7) 9 m. de calcaire massif à Requiena;
- 8) une 4e couche grumeleuse de même épaisseur que la précédente et toujours non fossilifère ;
- 9) 4 m. de calcaire compact ;
- 10) une zone grumeleuse d'1 m.50 d'épaisseur, avec une intercalation plus calcaire vers la base, et dans laquelle on voit apparaître quelques Orbitolines;
- 11) 2 m. de calcaire dur, compact, à Requiena;
- 12) une zone marneuse contenant un banc calcaire intermédiaire de part et d'autre duquel on peut recueillir de nombreuses Orbitolines (Orbitolina discoïdea) ainsi qu'une faune assez abondante de Rudistes (toucasia), d'Oursins (pigous de pressus, alaster) de Pterseres, de Pecten etc...(A. Liste complète à la rivour paragraphe.

Mentionnons la découverte dans cette couche d'un Stomatopore recueilli par M. R. BARBIER qui m'accompagnait ce jour-là. Cette couche, nettement plus marneuse que les précédentes, reste néanmoins assez gréseuse, comme l'a montré l'examen microscopique. Elle est par endroit d'une couleur rose saumon, due probablement

à l'oxydation de composés ferrugineux.

- 13) 4 m.50 de calcaire massif;
- 14) une autre couche marneuse, semblable à la précédente, mais d'une teinte uniformément grise, d'un mètre d'épaisseur, contenant de nombreuses Orbitolines, toujours du groupe O. cenoïdea-discoïdea, mais plus riches en formes coniques. La faune qui les accompagne se limite à quelques Oursins et Toucasia.
 - 15) 3 mètres de calcaire massif;
- 16) une dernière couche marno-grumeleuse de 10 cms. d'épaisseur seulement, peu fossilifère, rares Orbitolines.
- C Et, terminant la série, une zone de 35 mètres de hauteur de calcaire massif en gros bancs, ravinés au sommet par le Gault.

Les observations précédentes sur la série urgonienne de la route des Ecouges, sont à rapprocher de celles de GOGUEL sur le Vercors (C.R.S.G., 1945, p.162). Cet auteur signale dans l'Urgonien du Pas de la Balme, deux couches à Orbitolines intercalaires; dans celui des gorges supérieures de la Bourne, trois couches marneuses, dont une seulement riche en Orbitolines, et autour de Villard de Lans, une série de niveaux marneux dont la plupart ne contiennent que des Alectryona et des débris d'Echinodermes. Il précise que la présence d'Orbitolines ne peut être considérée comme caractéristique de l'un déterminé de ces niveaux.

En ce qui concerne l'Urgonien de la grande falaise du Rivet, nous voyons des niveaux marneux grumeleux envahir près du tiers de ces calcaires vers leur partie supérieure. Ce faciès, tant du point de vue lithologique que paléontologique, rappelle assez bien celui de la partie supérieure de l'Urgonien, à l'extrémité sud du

Mont Salève (Montagne de Mandallaz) et qui passe à la Perte du Rhône au Rhodanien typique. Mais, comme en Savoie, en l'absence d'Ammonites il est impossible de séparer les étages Barrémien-Aptien?

Nous remarquerons que la couche supérieure dite à grandes
Orbitolines (Orbitolina lenticularis) que l'on peut observer aux
Ravix, au Rimet ou au Fâ n'est pas conservée dans notre région.

La partie supérieure de l'Urgonien semble aboir été sérieusement
décapée. Sur le plateau de Feyssole, on constate que le sommet
de ces calcaires coïncide presque avec une couche à Orbitolines.
On ne peut être tenté se synchroniser celle-ci avec la couche supérieure à Orbitolines des localités précitées, car on y rencontre
que de petites Orbitolines du groupe O. discoïdea-conoïdea accompagnées d'une faune de Toucasia et d'Oursins(Pigaulus depressus).

GAULT

(Albien)

Très peu épais, souvent absent, le Cault est à l'état de cale caire gréseux, brunâtre, peu fossilifère, transgressif sur l'Urgonien. Il est très rare qu'il apparaisse sous forme de Lumachelle.

Sur la route des Ecouges, au-dessus de l'Urgonien, il est constitué par 2 à 3 m. de bancs gréseux à cassure spathique, dont la teinte brune à la base, devient verdâtre après quelques bancs et le rend difficile à distinguer du Sénonien qui le recouvre.

SENONIEN

Il est la plupart du temps directement transgressif qur l'Urgonien et n'est représenté que par le sous-étage Maestrichien. Sur la route des Ecouges à la suite de quelques bancs de Gault, on peut observer :

- 1) Quelques bancs de lauzes à grains de quartz, ressemblant à celles qu'on peut observer dans les carrières des Balmes de Fontaine. Ils ne renferment pas de fossiles phosphatés du Gault et ne contiennent pas de glauconie ; néanmoins la teinte générale est verdâtre;
- 2) une série de bancs calcaires cristallins à silex, généralement blonds, et parfois noirs, contenant des coquilles de Lamellibranches et de Rudistes. Ces calcaires ressemblent par endroit à l'Urgonien sous-jacent et quand ils sont dépourvus de silex, seule l'épaisseur beaucoup plus faible des bancs permet de les en distinguer.

Ce Sénonien comporte parfois un conglomérat de base peu épais, comprenant des cailloux siliceux, même quartzifères, roulés, les uns très blancs, les autres noirâtres; des silex de teinte blonde, semblables à ceux mentionnés de la série 2, et qui doivent provenir du ravinement des calcaires sénoniens déjà déposés plus à l'Est dans le Vercors.

Le Sénonien n'apparaît que dans les replis synclinaux du haut de notre région : plateau du Rivet, et surtout plateau de Feyssole dont il constitue une grosse partie du revêtement.

EOCENE & OLIGOCENE

Aucune coupe stratigraphique ne nous a permis de certifier la présence de l'Eocène. Une poche de sable réfractaire téé mentionnée autrefois aux environs de la Drévenne (cours sup.) par P. LORY. Personnellement, je n'ai pas eu l'occasion de

pour y trouver des sables et des marnes datant de cette époque.

LE MIOCENE

La transgression miocène a laissé d'importants placages à l'intérieur des replis synclinaux des plateaux de Rivet et de Feyssole. Ces placages reposent généralement et en discordance sur le Sénonien, mais il arrive que le contact se fasse directement avec l'Urgonien ; c'est le cas pour l'étroite bande molassique qui revêt le plateau du Rivet au pied du redoublement de Feyssole.

Il est impossible de faire une coupe continue du Miocène sur notre terrain. Je me limiterai à décrire briévement les faciès sous lesquels j'ai pu l'observer.

A - Sur la route des Ecouges, reposant sur le Sénonien, le Miocène débute par un conglomérat polygénique de 30 cms. d'épaisseur contenant des galets crétacés à faciès urgonien et sénonien, de nombreux silex roulés noirs, et des Radiolarites.

Il se poursuit par de la Molasse calcaire à Pecten praescabrius culus, un peu glauconieuse et verdâtre, très dure, dans laquelle se

trouve entaillée la route qui va des Ecouges au Col de Romeyère.

B - Sur la route du Rivet, auèdelà de l'ancienne scierie, le Miocène apparaît sous forme de Molasse gréseuse à Pecten très rares, peu cohérente. Celle-ci établit le contact tantôt avec le Sénonien, tantôt avec l'Urgonien, comme j'ai pu l'observer dans le Ruisseau des Grand'Routes, qui conflue avec la Drévenne à la Grande Cascade. L'angle de discordance de cette Molasse avec les calcaires sous-jacents est bien marqué: une 20e de degrés.

En remontant le cours supérieur du Versoud, sur le plateau du Rivet, on peut observer un Miocène gréseux dans l'ensemble, mais comportant plusieurs niveaux conglomératiques dont certains présentent des éléments de grosse taille (galets d'une quinzaine de centimètres de diamètre), de nature calcaire ou cristalline.

Ces dépôts miocènes sont la preuve des nombreuses fluctuations caractérisant la sédimentation à cette période. Il est difficile d'en préciser l'âge exact, exn se référant à des coupes classiques.

La Molasse calcaire à Pecten représenterait le sommet du Burdigalien.

Les Grès à intercalations conglomératiques appartiendraient à l'Helvétien.

QUATERNAIRE

GLACIAIRE .-

Le Glaciaire est abondamment représenté dans notre région, aussi bien sur les pentes que dans le fond des vallées. En ce qui concerne son rapport avec les différents stades de glaciation, nous nous contenterons de résumer les vues générales des auteurs, car l'examen approfondi de la question demanderait une analyse soignée de tout le glaciaire régional et sortirait du cadre du present Mémoire.

Répartition du Glaciaire.

A. Claciaire des pentes: il occupe de vastes espaces dans la partie centrale de notre région. Aux abords du coteau d'Arthé, il recouvre la majeure partie des affleurements, et donne lieu à l'existence de vastes prairies, car il forme une couverture assez spongieuse qui retient l'eau. Les éléments constitutifs sont en grande partie cristallins: granite, granulite souvent désagrégée; beaucoup de roches à amphiboles: gneiss ou schistes amphibàliques et diorites. Bien que certains éléments, en particulier les granites, soient corrodés par l'action méréorique, il ne s'agit pas d'un glaciaire très ancien.

D'autre part, on peut être étonné par l'abondance des éléments de grosse dimension. Le flanc septentrional du coteau d'Arthé en est particulièrement riche : des blocs erratiques dont certains ont plus d'un mètre cube se rencontrent partout sur les pentes et on en observe la présence jusque vers le sommet du coteau. Ce glaciaire ne dépasse pas 600 m. d'altitude. On en trouve plaqués sur le talus valanginien des différents massifs en calcaires du Fontanil, mais jamais sur le rebord même de ces massifs.

B. Glaciaire de la vallée: Il constitue au pied de notre anticlinorium une suite de terrasses que la morphologie permet de très
bien raccorder les unes aux autres. C'est ainsi que du Nord au Sud
s'alignent successivement les terrasses de Rovon, du Lignet et de
Saint Gervais dont l'altitude pour toutes trois se maintient à une
quinzaine de mètres au-dessus du niveau de l'Isère. La terrasse
de Saint Gervais est limitée au Sud par la Drévenne; au-delà, viennent se raccorder les moraines de Rovon dont l'altitude s'élève jusqu'à une conquantaine de mètres au-dessus de l'Isère.

Plus au Sud, s'étage une autre terrasse glaciaire que nous mentionnerons seulement pour mémoire, car elle n'appartient plus aux limites de notre domaine; son altitude est notoirement plus élevée que celle des basses terrasses que nous avons mentionnées au Nord de Rovon : elle domine l'Isère d'environ 60 m.

D'après les études générales du glacidire alpin de PENCK et BRUCKNER et les travaux de révision de Ch. et P. LORY, W. KILIAN et M. GIGNOUX, les moraines de Rovon appartiendraient à un stade immédiatement post-wurmien, mais antérieur au Néo-wurmien. Le Néo-wurmien par contre, caractériserait les basses terrasses qui s'étagent jusqu'au Nord de notre terrain et se poursuivent ensuite jusque vers Saint Quentin.

Quant au glaciaire des pentes, il ne peut appartenir à des glaciers locaux à cause de ses éléments cristallins erratiques et de son altitude relativement basse. Il s'agit probablement de moraines latérales d'un lobe du Glacier de l'Isère, de l'époque wurmienne.

ARGILES de la VALLEE.

Elles ne sont pas toutes des alluvions modernes, contrair ement à ce que semble indiquer la carte au 1/80.000e. Une tranchée récente le long de la route de Grenoble, ainsi qu'une toute petite carrière exploitée localement et temporairement pour les travaux de réfection de cette route, montrent clairement l'existence de varves, tele les qu'on peut en observer dans les argiles d'Eybens par exemple.

Mais ces varves sont ici beaucoup plus irrégulières et beaucoup moins fines que celles qui caractérisent les dépôts lacustres d'Eybens.

Des bandes sombres constituées par de l'argile presque pure

peuvent atteindre 10 à 12 cms et sont intercalées parmi des zones plus claires, légèrement sablonneuses. Dans la carrière, le sommet de ces affleurements correspond à une zone constituée par de l'argile absolument pure, dont la consistance, quand elle est imbibée d'eau rappekle celle de la pâte à modeler. Des lavages ne m'ont permis de recueillir aucun Foraminifère dans ces dépôts.

Ces argiles résultent certainement de l'existence d'un grand lac occupant le fond de la dépression de l'Isère surcreusée par le glacier et qui devait se terminer juste à cet endroit.

La nature argileuse caractérise tous les dépôts du fond de la vallée actuelle de l'Isère dans notre région ; il est sertain que parmi ceux-ci figurent des alluvions récentes de la rivière. Mais une partie d'entre elles doit provenir du remaniement de ces argiles glacio-lacustres. Ceci explique que eurements de simples afflærats, dénués de coupes, tels qu'ils se présentent dans les prairies, ne permettent guère d'établir une différentiation entre les deux, ni en particulier d'établir de limite précise.

Si on essaye de se baser sur la morphologie, on pourra assimiler la terrasse argileuse où j'ai observé les varves, à nos
argiles glacio-lacustres. Cette terrasse domine le reste de
la vallée d'une dizaine de mètres et se trouve limitée du côté
de l'Isère par un talus bien net. Mais elle vient se fondre
vers l'Est et au Sud avec la terrasse glaciaire de Saint Gervais,
sans coupure bien visible, et nous supposerons que la partie
la plus basse de la vallée, d'un niveau sensiblement égal, avoi

sinant celui de l'Isère, appartient au domaine des alluvions récentes.

CONES DE DEJECTION

Les cônes de déjection se superposent aux terrasses glaciaires et viennent les prolonger en direction du cours de
l'Isère. En principe on devrait pouvoir séparer les formations
alluvionnaires de celles d'origine glaciaire par le fait que
les premières doivent uniquement comporter du matériel local.

Mais la distinction est dans le cas présent rendue assez délâicate à cause de la présence d'éléments cristallins dans les alluvions de nos torrents : leur cours supérieur traverse en effet
la Molasse du synclinal des Ecouges qui contient de nombreux
galets d'origine cristalline, et leur cours moyen draine tout
le glaciaire des pentes ; il ne faut donc pas s'étonner de trouver au sein des cônes de déjection un matériel fort semblable à
celui des terrasses sous-jacentes.

Je me suis donc basé principalement sur la morphologie pour préciser l'étendue et les contours de ces cônes. Le plus important est celui de l'Auchinard et de son affluent le ruisseau de Font Froide. C'est sur lui que se trouve bâti le village de La Rivière. Ce cône de déjection se prolonge très avant du côté de l'Isère ; il/emboîte d'autre part avec celui d'un torrent actuellement à sec qui vient déboucher au hameau de la Bouvatière. Le cône de déjection du Versoud s'individualise plus au Sud et sert de soubassement au village du Lignet.

Du côté de Saint Gervais, on note la présence, à la suite les uns des autres, de quatre cônes de déjection. Ce sont : du N. au S., ceux du Ruisseau de Givors, de la Toutenière, de la Drévenne et du Rusan. Celui de la Drévenne s'individualise

très mal, il est probable qu'il ne dépasse pas en direction de l'Isère la Ferme de la Combe, et d'autre part le cours de la Drévenne semble avoir drainé une partie du matériel glaviaire de la terrasse de Saint Gervais et prolongé le front de cette dernière jusqu'au Port.

MFS GLACIAIRES

On en rencontre quelques-uns dans le lit de chaque torrent, mais ils ne sont pas aussi développés que du côté de Saint Quentin. Les plus importants s'observent dans le cours presqu'à sec de la Toutenière, juste en amont de la toute des Ecouges.

EBOULIS

Ils sont très développés dans notre région. Comme nous avons déjà eu l'occasion de le mentionner, ils recouvrent la majeure partie des talus valanginiens et hauteriviens. On observe donc en gros trois grandes zones parallèles d'éboulis: La première étagée aux environs de 600 m. sous les massifs en calcaires du Fontanil; la seconde, recouvrant le soubassement de la falaise urgonienne de Rivet, à 300 m. au-dessous de la précédente; la troisième, homologue de la seconde, en ce qui concerne la falaise d'Autrans. Elle gêne considérablement le tracé de la faille des Ecouges.

Enfin une zone d'éboulis transversale très importante, dont une partie est même consolidée en brèche de pente, vient tapisser les talus du ravin de l'Auchinard, en particulier le talus septentrional, sous Face-Belle, et détermine au-dessus des alluvions de l'Isère et de la terrasse glaciaire de la Rivière, un replat qu'entaille la nouvelle route devant conduire ultérieurement à la prairie de Pied Frais.

IIIe partie - TECTONIQUE.

Chapitre I .- Zone des Plateaux.

I. Bordure occidentale du synclinal d'Autrans.

Dominant toute la vallée de l'Isère, à partir du Bec de 1'0rient, la falaise urgonienne qui limite à l'Est notre région appart
tient à un flanc direct de l'anticlinal qui ferme la remontée occidentale du synclinal d'Autrans. C'est un anticlinal complètement
déversé vers l'Ouest, bel exemple du style alpin, et dont le flanc
interne (côté Vercors) charrié, a été seul conservé. Il est assez
relevé, le pendage se maintient aux environs de 50 à 60°; la surface de contact de ce flanc avec le synclinal molassique des Ecouges donne lieu à la faille du même nom.

Au Sud de la Ferme du Rivet, le contact se fait entre la Molasse et le Fontanil supérieur. Il est toujours caché par la:végétation ou des éboulis. J'ai pu en quelques points seulement le situer à deux ou trois mètres près, grâce aux lits de petits torrents transversaux.

Au Nord du Rivet, nous voyons cette faille se diriger en deux digitations à cause de l'accident secondaire formant le plateau de Feyssole sur lequel nous allons revenir.

II. Synclinal des Ecouges - Accident de Feyssole.

Le synclinal des Ecouges forme une longue bande molassique très bien individualisée au S. du plateau de Feyssole. La Molasse présente un pendage assez régulier, faiblement incliné vers l'Est, et repose indifféremment sur le Sénonien ou l'Urgonien sous-jacents. Mais ces calcaires sont beaucoup plus relevés ; l'angle de discordance d'une vingtaine de degrés témoigne d'une orogènèse anté-miocène assez intense.

A la hauteur de la ferme du Rivet, le plateau de Feyssole semble (cf. P. L. & bloc. disp.)
poussé comme un champignon sur ce synclinal molassique. VII s'agit
en fait, d'un pli longitudinal intermédiaire qui s'ennoie à quelques
kilomètres au Nord, au-dessus du ravin de la Rivière et apparaît comme un brachy-anticlinal déversé comme tous les autres plis vers l'Ouest, laminé au niveau de l'Urgonien et ayant conservé son flanc ine
terne. C'est alors l'Hauterivien du substratum de l'anticlinal d'Autrans, et non plus le Fontanil qui vient laminer tantôt la Molasse,
tantôt le Sénonien, tantôt l'Urgonien du plateau, et donne lieu à
deux digitations de la faille des Ecouges(digitation orientale).
L'autre digitation (digitation occidentale), met en contact le substratum urgonien du Plateau de Feyssole avec l'étroite bande molassique assez discontinue qui forme le prolongement septentrional de celle des Ecouges.

La couverture du Plateau de Feyssole est en majeure partie sénonienne, mais à l'Est de la ferme de Feyssole, on relève des affleurements molassiques dont l'étendue est difficile à préciser à cause
de la végétation. Le Sénonien présente plusieurs inflexions fortement axcusées; des coupes sériées permettent de préciser l'évolution de ces plis secondaires, importants surtout dans la partie la
plus méridionale où le plateau se creuse en une véritable cuvette synclinale dont le rebord interne émerge de dessous la digitation crientale de la faille des Ecouges.

- A ce niveau, on peut donc observer à 1'W. de cette digitation :
- Une première voûte anticlinale qui fait émerger l'Urgonien et dont on arrive à suivre la courbure à travers bois ;
- Un synclinal très pincé, plaqué de Sénonien et même de Gault en un seul endroit. On peut apercevoir ce dernier en quelques bancs

à pendage très accusé vers l'W. dans le chemin qui monte de la ferme du Rivet à celle de Feyssole;

- un second pli anticlinal plaqué de Sénonien sur son flanc interne et laminé au niveau de l'Urgonien, suivant la digitation occidentale de la faille des Ecouges. C'est ce pli qui donne la falaise de
Feyssole, dont l'existence dans la partie septentrionale du synclinal des Ecouges surprend si profondément l'oeil du géologue.

III. Faille des Ecouges : ses deux digitations.

Nous pouvons remarquer que la faille de Voreppe se poursuit sans aucune ambiguité, après la traversée de la Cluse de l'Isère, jusque sous le Bec de l'Orient où elle met alors en contact l'Haute rivien du flanc anticlinal d'autrans avec la Molasse du Plateau de Montaud.

A hauteur de Face-Belle, nous voyons cette faille se digiter de part et d'autre de l'anticlinal de Feyssole. Dans les débuts, les deux digitations sont extrémement rapprochées, car la barre urgonienne qui les sépare et évolue plus au Sud en un véritable anticlinorium, est encore à l'état embryonnaire.

En marchant vers le Sud, on voit la digitation orientale se poursuivre à la limite du talus hauterivien de la falaise d'Autrans. La
digitation occidentale est cachée sous une épaisse couverture d'éboulis; elle se retrouve au Sud du ravin de La Rivière, mais avec un
décalage important vers l'Ouest, qui est à mettre en relation avec un
affaissement de la falaise du Rivet à cet endroit. Nous reviendrons
sur cet accident à l'occasion de l'étude da pli principal dans le
chapitre suivant. Cette digitation se rapproche alors du bord de la
falaise, ne laissant subsister qu'une étroite bande de Molasse dont
l'amincissement est tel qu'elle s'interrompt par endroit : à un kilomètre au N. de la ferme du Rivet, il n'existe plus qu'un espace de

4 mètres entre les deux falases urgoniennes. La faille contourne améridi
lors la bordure **Episat**xionale de l'accident de Feyssole, laissant
s'épanouir la zone molassique qui va constituer le fond du synclinal
des Ecouges, et vient rejoindre la digitation orientale 150 mètres
avant la rencontre du Versoud.

Au point de jonction des deux digitations, le flanc anticlinal d'Autrans laisse apparaître le Fontanil de son soubassement et c'est lui qui désormais établira le contact avec la Mollasse du synclinal des Ecouges. Nous noterons que dans la zone la plus septentrionale du Fontanil apparaît, celui-ci repose directement sur l'Urgonien terminal de l'anticlinorium de Feyssole.

ce

Chapitre II - ANTICLINORIUM DE SAINT GERVAIS

Etude générale

I . -

Nous avons déjà défini l'anticlinorium de Saint Gervais comme étant le prolongement méridional de l'anticlinal de Montaud. Il comprend dans l'ensemble : (cf. PL m - Ma m.)

- á) Un pli principal qui traverse la région de part en part; son axe souvent faillé s'observe suivant ineligne à peu près droite, passant par la ferme des Combes, au bord de la Drévenne, et par la croupe des Monts. Son flanc interne fait affleurer des terrains depuis la base du Crétacé jusqu'à l'Urgonien et donne lieu en particulier à la grande falaise urgonienne du Rivet ainsi qu'au chapelet de massifs en calcaires du Fontanil qui s'allonge parallè/lement à elle. Quant au flanc externe, la retombée en est assez régulière dans le Nord de la région, mais, au pied du coteau d'Arthé, il vient se laminer au niveau du Fontanil, en créant dans la topographie une petite cuesta qui domine le replat s'allongeant depuis les fermes de La Chapelle jusqu'à celle du Ménérou.
- b) Un second pli anticlinal qui n'est qu'un redoublement temporaire du premier et s'observe seulement au Sud du coteau d'Arthé. Son axe est parfaitement visible Gerrière Saint Gervais, mais plus au Sud, le flanc interne seul est conservé. Ce pli est dans sa majeure partie laminé au niveau du Fontanil et c'est lui qui forme la seconde petite cuesta qui s'allonge à l'Est et au Sud de Saint Gervais. (cf. PL. Zm {182-3-4}
- c) Un troisième pli fait réapparaître l'Urgonien de son flanc interne. Ce pli, ennoyé sous le glaciaire des terrasses de Saint Gervais Rovon, n'affleure qu'au Sud et se poursuit du côté de Malleval : c'est l'anticlinal de Rovon. (cf. PL ym figs)

[I.- Le pli principal.

Nous en étudierons à part la zone la plus septentrionale qui correspond à l'affaissement de la falaise du Rivet.

1) Flanc interne: L'Urgonien forme, comme nous l'avons dit la falaise du Rivet. Le pendage est assez régulier et incliné de 30° environ vers l'Est. On peut noter la présence de deux flexions transversales, l'une médiane, l'autre méridionale, qui se retrouvent dans les couches sous-jacentes jusqu'au noyau anticlinal, et qu'ont emprunté les cours du Versoud pour la première, et de la Drévenne pour la seconde. Ces inflexions restent toutefois d'assez faible amplitude et ne comportent pas de cassure.

L'Hauteritien forme le talus de cette falaise et se trouve presque partout recouvert d'éboulis.

Le Fontanil, dont le pendage est concordant avec celui de l'Urgonien et de l'Hauterivien, se marque par une ligne de crêtes que
les effets de l'érosion ont rendu discontinue. C'est ainsi qu'ont
pu s'individualiser les massifs du Malade, du Mont Belle et des
Cuchets.

J'ai pu observer l'existence de trois failles verticales de faible rejet, au Sud du Mont Belle, qui affectent certainement toute l'épaisseur du Fontanil, mais qui se perdent de part et d'autre sous les éboulis.

A l'Est, de notre axe anticlinal, le Valanginien forme pour ces coteaux, un talus homologue de celui qui constituait l'Hauterivien pour la falaise du Rivet. Il est dans & majeure partie recouvert par les éboulis, du glaciaire et de la végétation.

2) Zone de léaxe anticlinal. Le noyau de notre anticlinal est constitué par la série supérieure du Tithonique. Il est particulièrement visible de la route des Ecouges, quand on arrive au petit port

sur la Toutenière, comme nous l'avons mentionné déjà dans la partie stratigraphique. On observe à cet endroit un léger laminage à l'intérieur du flanc inverses, qui se traduit par la disparition de l'Infra-Valanginien.

Le coeur tithonique se poursuit au Sud de l'endroit précédent, (cf.PLE fig.) en créant un rebord dominant la dépression de la ferme Guichard, et se retrouve dans la Drévenne à hauteur de la ferme des Combes. (Ne pas confondre celle-ci avec celle de La Combe, située sur la terrasse glaciaire de Rovon.). A cet endroit du Torrent, on voit parfaitement les couches tithoniques, dont la plus inférieure, subhorizontale, repose en discordance sur du Valanginien redressé à la vertivale. La charnière tithonique n'apparaît donc plus ; le laminage que n nous avons observé sur la route des Ecouges s'est accentué dans cette zone et donne lieu à une véritable dislocation à laquelle nous donnerons le nom de "faille des Combes". (faille p. coupe. 4-5 PL VII).

Remarquons d'autre part que le noyau tithonique se ferme juste au Sud de cet endroit et se trouve alors enveloppé par le Valanginien,

Plus au Nord, on retrouve le noyau de l'anticlinal sous la Croupe des Monts. C'est là que Pierre LORY avait remarqué le contact entre le Tithonique du flanc normal et le Fontanil du flanc inverse.

La disparition de toute la série marno-calcaire valanginienne témoigne une dislocation importante à l'intérieur même du coeur de notre anticlinal. Ce Tithonique se prolonge vers le Nord pendant 200 m. environ, à travers bois. Il forme une barre qui donne lieu dans le Versoud à la cascade que nous avons mentionné en stratigraphie.

Sur la carte, nous avons souligné une ligne de faille continue # depuis la ferme des Combe jusqu'à la croupe des Monts ; il faut supposer qu'elle se continue de part et d'autre, mais le noyau tithonique

est alors recouvert par le Valanginien et je n'ai pu observer de discontinuité marquée au sein de ces calcaires marneux, dont les affleurements sont mal visibles.

3) Flanc externe a) Sud du coteau d'Arthé.

Nous avons mentionné que dans cette zone le flanc externe était laminé au niveau du Fontanil. Effectivement, depuis le coteau d'Arthé jusqu'à la Drévenne, ce flanc fait affleurer des bancs de Fontanil et de calcaires marneux valanginiens dont le pendage très accusé est tantôt direct, tantôt inverse.

Une coupe particulièrement claire et continue de ce flanc s'ob-(cf. turfs) serve dans le lit de la Toutenière en aval de la route des Ecouges V:

A la limite du Tithonique, l'Infra-Vala/nginien est disparu par laminage. Les marnes et calcaires marneux valanginiens se succèdent en bancs inclinés vers l'Ouest à 60° environ et effrent un pendage assez régulier dans l'ensemble, mais quand on approche du Fontanil, des dislocations apparaissent. Une zone d'éboulis semble correspondre à un laminage de contact Fontanil-Marnes valanginiennes, au-delà de laquelle le reste de la série est complètement renversé : les bancs de Fontanil très disloqués n'accusent alors qu'un pendage incohérent, certains étant verticaux, d'autres presque horizontaux.

Le lit de la Toutenière débouche ensuite sur un replat constitué par le flanc inverse de notre second pli anticlinal.

Si nous suivons vers le Nord la limite du Fontanil correspondant au flanc inverse du pli principal, nous voyons ces calcaires disparaître sous la surface topographique et se trouver relayés par les calcaires marneux valanginiens redressés à la verticale et qui, sur la toute des Ecouges, établissent le contact avec l'Hauterivien du second plite (cf. Pur f. 8, 2)

Au niveau du côteau d'Arthé, on voit réapparaître dans la tranchée d'un chemin, un Fontanil un peu épais, très laminé, à pendage renversé. (cf. Pl. VIII f. g 1).

Au Sud du ruisseau de la Toutenière, les marnes valanginien.

nes viennent former le fond de la dépression de la ferme Guichard

tandis que le Fontanil se retrouve en bancs verticaux ou très in
clinés vers l'Est, sur la crête dominant cette dépression. On

aperçoit le prolongement méridional de cette crête au Sudé/de la

Drévenne, jusque dans les rochers des Frandolins.

b) au Nord du coteau d'Arthé.

Nous nous transportons dans le lit du Versoud à hauteur de la Croupe des Monts. Nous observons, en aval de la cascade tithonique, la retombée du Fontanil en banes verticaux ou très inclinés vers l'Ouest. En descendant le cours du Versoud on coupe toute la série du Fontanil ; dans la partie supérieure des calcaires à silex donnent lieu à une petite cascade haute de 5 à 6 m. seulement. Immédiatement en aval de cette cascade, des banes d'Hauterivien offrent un pendage absolument concordant avec ceux du Fontanil. Cet Hauterivien reste très régulier quand on continue à descendre le Versoud et offre une série complète jusqu'au sommet. Quelques banes de calcaire jaune établissent la continuité avec l'Urgonien. Le Versoud entaille alors ce dernière en une gorge profonde et débouche dans la vallée de l'Isère par une dernière cascade d'une wingtaine de mètres. (cf p. TM f184)

Cette très belle coupe permet de condevoir l'étonnante tégularité qui caractérise à cette hauteur la retombée du flanc externe de notre anticlinal. Il n'est plus question ici de laminage au niveau du Fontanil, comme c'était le cas dans le ruisseau de la Foutennière. Mise à part la dislocation qui intéresse uniquement le noyau de l'anticlinal, ce dernier offre une parfaite continuité des assises dans la retombée de son flanc externe et cette continuité se conserve longitudinalement depuis le coteau d'Arthé jusqu'à hauteur de La Rivière. Dans toute cette zone, n nous ne verrons donc qu'un seul pli anticlinal bordé du côté de l'Isère par la paroi urgonienne de son flanc externe (PL XII fig. 1-2-3-4) III. Le pli secondaire.

C'est, avons-nous dit, un repli de l'anticlinal principal, dont la Drévenne va nous offrir une coupe très nette :

En aval de la ferme des Combes, sous le flanc inverse de l'anticlinal principal, nous voyons reparaître des bancs de Fontanil avec un pendage régulièrement incliné vers l'Est (20° environ). (PL. W. f.84)

En descendant le cours de la Drévenne, nous voyons ces bancs s'élever progressivement en une falaise qui, sur la droite, se termine brusquement par un à-pic d'une tentaine de mètres, dominant la terrasse glaciaire de Saint Gervais, tandis que sur la rive gauche la charnière du pli est parfaitement conservée et vient former la crête des Enversins. On voit les bancs de Fontanil se courber brusquement et même se casser à angle aigu, pour venir buter contre le flanc normal de l'anticlinal de Rovon. Un peu plus au Sud, on voit même réapparaître l'Hauterivien sousjacent. (PL XIII (%1)

Examinons l'évolution de ce pli vers le Nord : entre la Drévenne et la Toutennière, l'érosion n'a laissé subsister que le flanc interne, mais à partir de la Toutennière, on assiste à la réapparition de la charnière du flanc externe ; la cour-

bure est à cet endroit beaucoup mpins accusée que sur la crête des Enversins. La petite cuesta qui, de la Toutennière, se prolonge jusqu'à Saint-Gervais, présente des bancs de Fontanil inclinés à 20° vers l'W. Vers Saint Gervais et au-delà, le pendage s'accentue graduellement. Le Fontanil se trouve alors enveloppé par l'Hauterivien qu'entaille le début de la route des Ecouges et qu'on retrouve encore vers le premier lacet. Sur le flanc Sud, du coteau d'Arthé, cet Hauterivien vient buter à l'Ouest contre de l'Urgonien horizontal. Si celui-ci offrait un pendage très incliné vers l'Isère, on serait tenté de le raccorder à la suite de la série du flanc externe de notre pli secondaire. Mais, étant donné xx pendage horizontal, on ne peut qu'imaginer la réapparition d'un nouveau pli anticlinal qui, malgré le manque d'éléments coordinateurs, paraît pouvoir se raccorder à l'anticlinal de Rovon. D'autre part, nous avons constaté que dans le Versoud on ne trouvait plus trace de notre pli secondaire ; il faut donc supposer que celui-ci s'ennoie à hauteur du coteau d'Arthé. (cf PL. VIII +2 4-3-2-1)

De même au Sud de la Drévenne, on voit la crête des Enversins rejoindre celle des Frandolins. C'est dire que les charnières du Fontanil de l'anticlinal principal et du pli secondaire se rejoignent et se fondent en une seule, dont le prolongement méridional, du côté de Malleval se retrouve peut-être dans le revord de Fontanil dominant le gisement d'Hauterivien bien connu à l'Est de la faille du Moulin.

Ce repli temporaire de l'anticlinal principal paraît donc constituer au niveau du Fontanil un accident secondaire, analogue à celui de Feyssole au niveau de l'Urgonien.

IV .- L'anticlinal de Rovon et son prolongement septentrional.

Sous la crête des Enversins, cet anticlinal fait paraître une falaise urgonienne à pendage Est faiblement incliné : le flanc normal brusquement interrompu, dont la charnière à cet endroit n'a pas été conservée, mais on la retrouve plus au Sud, vers Malleval.

Il reste néanmoins quelques lambeaux du flanc externe qui apparaissent en boutonnière dans le glaciaire des terrasses de Rovon. Ce village en particulier est bâti sur un escarpement rocheux dont les affleurements laissent apercevoir des bancs urgoniens inclinés à 45° vers l'Isère. (co ?1. VIII (84)

Il faut ensuite aller au Nord de Saint Gervais pour retrouver des bancs d'Urgonien qui, le long de la route de Grenoble, affleurent avec un pendage très accusé : 70° Cuest. De la route, le regard englobe très bien la forme de cette grande muraille calcaire qui monte à l'assaut du coteau d'Arthé. Après s'être élevée presqu'à pic, pendant une cinquantaine de mètres, on la voit s'infléchir vers l'Est, se recourber brusquement, et disparaître sous une zone d'éboulis qui recouvre une bonne partie du coteau, si bien que la zone de contact avec le pli principal (ou peut-être avec le pli secondaire) reste cachée. (cf Pix f-82)

Un peu plus au Nord, la route s'écarte de la paroi urgonienne Celle-ci offre alors sur toute sa hauteur un pendage régulier (80° Ouest); la courbure du sommet disparaît. Quand on arrive à hauteur du Versoud, on constate, comme nous l'avons mentionné, que cette paroi (qui ne nous a offert aucune trace de discontinuité) appartient alors à l'anticlinal principal.

On est donc obligé d'admettre que le mouvement anticlinal observé au hiveau de cette paroi urgonienne, sur le flanc Sud du coteau d'Arthé, s'estompe rapidement vers le Nord; si d'autre part

nous le raccordons à l'anticlinal de Rovon, on peut dire que ce dernier s'ennoie vers le Nord, aux abords immédiats du coteau.d'Arthé.

AN WORLD WINE CARRESTON INCOME AND ADDRESS OF THE COURT AND ADDRESS.

The second of the superior is the last the second of the s

The balls on these curt on anti-sea your framework because

course do la Minister & prin de 200 a. en desante de Minister de M

Wils, at l'addenirement and particul abresent art leur le le

lales du Mret, il aviate egalement, nais métab abrené à friend,

con riemes de la charaltre auttolicede est es dessine à heutern

do partir de la Dirière.

Minutes part, of news phononous & electricity and and

Serent of lo-of Sain competent to obtain trace office trace.

As made where the restriction of the property of the party of the same of the

and property and property with the same of the same of

To make a property to the fact that the second of the seco

Si, de La Rivière nous observons la partie septentrionale de notre pli principal et l'anticlinal de Montaus qui se prolonge plus au Nord, nous constatons immédiatement que le ráccord entre les deux manque de continuité: d'un côté la grande falaise de Face Belle qui reste suspendue à quelques 1.000 m. d'altitude. De l'autre celle du Rivet dont on suit des yeux l'affaissement septentrional ainsi que l'amincissement progressif et qui vient s'évanouir au ravin de La Rivière, à près de 500 m. au-dessous du niveau de Face Belle. (() Alla gramme)

Mais, si l'effondrement est particulièrement net pour la falaise du Rivet, il existe également, mais moins marqué a priori, pour toutes les couches sous-jacentes du Fontanil : il y a donc une flexure de la charnière anticlinale qui se dessine à hauteur du ravin de La Rivière.

B'autre part, si nous cherchons à atteindre la falaise urgonienne par une montée directe au Sud de l'Auchinard, nous arrivons
devant celle-ci dans rencontrer la moindre trace d'Hauterivien. Ce
dernier ne peut être caché sous des éboulis, car dans le ruisseau
de Fond Froide (affluent de l'Auchinard, dont le cours moyen lui
est approximativement parallèle à 300 m. au Sud), les affleurements
sont très nets : au-delà de la charnière dans le Fontanil, les
bancs offrent un pendage Est assez faible, puis on note un repli
synclinal très pincé, après lequel les couches reprennent un pendage assez régulier. Une zone de 30 m. d'éboulis et on est au
pied de l'Urgonien. Manifestement, l'Hauterivien a disparu.

Le soubassement de la falaise urgonienne est assez disloqué.

Il est souvent difficile de lire un pendage dans ces calcaires massifs, mais en se reculant à une centaine de mètres, il est facile de voir que le pan de falaise présente un pendage dont la composante orientale est d'environ & 30°. (PL D 5.81)

Quelles conclusions apporter à l'ensemble de ces observations at l'abord souvenons-nous qu'à hauteur de Face Belle, la falaise urgonienne du Rivet repose en continuité sur un Hauterivien de 550 m. d'épaisseur qui est parfaitement concordant avec le Fontanil sous-jacent. A hauteur des Cuchets, l'Hauterivien, malheureusement caché sous les éboulis, semble déjà d'épaisseur réduite; or nous venons de voir que plus au Nord, cette épaisseur tend vers zéro, en même temps qu'une bonne partie de la falaise urgonienne paraît avoir été décapée par la base. Aucun repli anticlinal ne se dessine. On ne peut donc qu'émettre l'hypothèse d'un simple laminage, mais très intense, sous la poussée de forces latérales particulièrement développées dans cette zone.

On n'oubliera pas que celle-ci correspond effectivement au au redoublement de Feyssole, et il est logique de penser qu'un tel redoublement a dû être simultanément cause et conséquence de forces, de tension et de compressions supplémentaires dont la répent cussion s'enregistre par une disharmonie dans la succession des assises de notre pli principal. En d'autres termes, on assisterait à un décollement de la couverture rigide par rapport aux assises plus profondes de l'anticlinal, grâce à l'éxtrême malléabilité de l'Hauterivien intermédiaire.

Un autre phénomène reste à expliquer : pourquoi à 200 mètres au Nord de l'Auchinard ne reste-t-il aucun témoin de ces complications que nous venons d'observer ? La falaise de Face Belle

offre à la vue une désarmante régularité. V Sa base laisse apparaître du Barrémien, et un peu plus au Nord, tout le mouvement anticlinal s'effectue au sein de l'Hauterivien. C'est donc qu'il s'est créé une discontinuité, approximativement au niveau du ravin de la Rivière, entre l'anticlinal de Montaud et son prolongement méridional.

Effectivement, la flexure dans le Fontanil que nous avons mentionnée au Nord de l'Auchinar& s'accentue particulièrment aux abords de la prairie de Pied Frais, où l'on observe des bancs de calcaire à silex plongeant à 80° vers le Nord. Les pendages que j'ai pu relever dans cette zone sont témoins de nombreuses dislocations, et la synthèse de leur ensemble fait penser à une fermeture périclinale faillée.

cation transversale a d'avord dû se produire, désolidarisant la masse de notre futur anticlinal de celle constituant actuellement celui de Montaud. Si on jette un coup d'oeil sur la carte au 80.000e, on s'aperçoit que cette zone correspond à l'avancée maxima de la bordure occidentale du Vercors. Au-dessus de notre accident, le Bec de l'Orient s'élève comme un immepse buttoir dont l'action cisaillante pourrait très aisément être la cause directe de cette dislocation.

Si, d'autre part, on se réfère à certaines observations sur les effets de l'érosion éocène dans le Vercors, (BARBIER, communication personnelle) on peut étayer sotre hypothèse en imaginant un décapage local de l'Urgonien à l'emplacement qui correspond à notre actuelle dislocation. L'existence d'un point faible correspondant à une zone de poussée maxima expliquerait très hien les conséquences

d'un effet de cisaillement sous forme d'une grande faille transver sale affectant particulièrement la carapace rigide urgonienne.

On comprend alors que les forces orogéniques aient pu créer sur les deux tronçons en regard de notre anticlinal des déformations dont nous constatons à l'heure actuelle deux modes aussi indépendants de part et d'autre d'un intervalle qui mesure à peine 200 mètres.

planieure ravifications. The sources so signest planieur dans

trate detécnos alimentés par les saus d'infiliration és plajeux s

In cours supérious de la Trivance un amont de la grante divisi-

sen affinent rinsipal, le rainesse des Opens Boutes occaps le fain

Sensulan of propt of sensor & proximite of smallet knitch. (test)

tout 18 Finns no least and fire Configure to receive the Configure to the Configuration to the Configuration

la Drivanne avoit empressée deux de mongone transcerentes de l'arti-

ridiani yelsiyel. It as not to the your princhings, don't be

The second secon

to convenient the second of the second of the second of

Quatrième partie : HYDROGRAPHIE

W. KILIAN et P. LORY avaient remarqué l'exceptionnel morcellement de la bordure occidentale du Vercors, dû à l'existence de nombreux torrents transversaux. Si nous considérons seulement l'étendue de notre région, nous voyons qu'elle est drainée par trois torrents principaux : la Drévenne, le Versoud et l'Auchinard, dont les cours supérieurs au niveau du synclinal des Ecouges se divisant en plusieurs ramifications. Les sources se situent généralement dans l'Hauterivien du soubassement de la falaise d'Autrans, et sont de toute évidence alimentés par les eaux d'infiltration du plateau d'Autrans.

Le cours supérieur de la Drévenne en amont de la grande cascade urgonienne des Ecouges, se situe au Sud de notre région, mais
son affluent principal, le ruisseau des Grand'Routes occupe le fond
de la dépression des Ecouges, à la limite Molasse-Urgonien, MolasseSénonien et prend sa source à proximité du chalet MONTAL. C'est lui
qui draine par l'intermédiaire de nombreux torrents transversaux
tout le flanc molassique des Ecouges proprment dit.

Nous avons déjà mentionné que le cours moyen du Versoud et de la Drévenne avait emprunté deux dépressions transversales de l'anticlinal principal. Il en est de même pour l'Auchinard, dont le cours s'est forgé dans la grande dislocation qui accidente l'extrémité septentrionale de notre anticlinal, et, si la terminaison périclinale dont nous avons parlé apparaît de nos jours juste au Nord du torrent, il est probable qu'au moment de la genèse de celui-ci, la dislocation en surface devait se situer un peu plus au Sud, et

céest en creusent son lit sur place que le cours actuel de l'auchinard entame des assises de Fontanil suivant une direction bien différente de la ligne de plus grande pente.

Mil de l'Embaillon on assiste à une réapparition du Jurassique

important, et la quention du prolongement vere le Sud des fa-

wite compliance jurassiens se possit automatiquement. En

Contract Character and Contract Character St. St. David Contract Character St. St.

Then lyes on Vithonique et de l'intra-Crotned nous a per

mis ne repontre adgativement à cette question. De faisse re

te dono le print le plus méridional pt es manifeste encore

the Spergram & In limits Juracolous - Cretnos, Des abserve-

tares solucident dans perfoltement aven le point de vas de

oren eus iva limites socioniques du Jura moridional qui

The transfer of the second and the land of the land of

in hand dervate, tout on appartment testeniquement au prolon

rement de le chaîne da Bate, est déjà, à l'époque considérée.

Contenue area les chaînes subalpines dont elle épouse le l'e

elde belagique.

Cornellian, balls avous sonotate la precence de resurrence

plus confileres, mus la forme d'une faune à peninsternes un-

profite to again on a financiar at Torontal Chris Santas - Col

A STATE OF THE PARTY OF THE PAR

Transity James by consults topy .

The state of the same of the state of the st

reals resource at manus prognates, butte, on mailute a vice rate.

published beareds one feathe occultiplican. Il he

5 Partie - CONCLUSIONS

Il était intéressant a priori d'étudier la série stratigraphique de cette région, car elle est le seul point où au
Sud de l'Echaillon on assiste à une réapparition du Jurassique
supérieur, et la question du prolongement vers le Sud des faciès coralligènes jurassiens se posait automatiquement. En
particulier retrouverait-on du Purbeckien?

L'analyse du Tithonique et de l'Infra-Crétacé nous a permis de répondre négativement à cette question. La Buisse reste donc le point le plus méridional où se manifeste encore une émersion à la limite jurassique - Crétacé. Mes observations coîncident donc parfaitement avec le point de vue de M. MORET sur les limites géologiques du Jura méridional qui prendrait fin immédiatement au Sud de l'Echaillon. La région de Saint Gervais, tout en appartenant tectoniquement au prolongement de la chaîne du Ratz, est déjà, à l'époque condidérée, fusionnée avec les chaînes subalpines dont elle épouse le faciès pélagique.

Cependant, nous avons constaté la présence de récurrences plus néritiques, sous la forme d'une faune à Echinodermes associée à quelques Gastéropodes et Foraminifères isolés. Cet classer enchevêtrement des deux faciès nous permet de placer notre région dans une zone de transition à une quinzaine de kilomètres au large de massifs émergés.

Pendant toute une partie du Valanginien, la sédimentation reste vaseuse et assez profonde, Puis, on assiste à une réapparition brutale des faciès coralligènes. Il ne s'agit plus de

simples influences: on est sur l'emplacement ou à proximité immédiate de récifs comme le témoignent les nombreux polypiers qu'on peut observer de la route des Ecouges, sur le pan de falaise du Malade. Faciès à Bryozoaires et à Foraminifères, même à Stromatopores. Si donc à la limite durassique-Crétacé les faciès coralligènes ne dépassaient guère l'Echaillon vers le Sud, à cette époque du Valanginien ils se prolongeaient nettement plus loin; il ne semble pas qu'on en ait retrouvés du côté de Malleval. Notre région correspondrait donc à leur limite méridionale. L'exhaussement du Vercors que semble caractériser, d'une manière générale, la présence des calcaires du Fontanil, a dû aboutir dans notre région à la formation d'une plate-forme récifale. Le milieu devait être suffisamment chaud et peu profond pour permettre l'épanouissement de ces récifs.

La suite de la série crétacée, jusqu'à l'Urgonien inclusivement est classique ; nous n'y reviendrons pas.

Mais, ce qui peub nous frapper, et avait déjà attiré l'attention de Pierre LORY, est le décapage intense de la partie
supérieure de l'Urgonien ainsi que l'extreme réduction du Gault
qui le ravine, en même temps que du Sénonien. Ces phénomènes
pourraient être en relation avec un exhaussement prématuré de
cette partie du Vercors par rapport au reste de la chaîne.

et le Gault, telle qu'on paraît l'observer dans le haut de la route des Ecouges, semble bien traduire une première manifestation d orogénèse. En ce qui concerne le Sénonien tout particulièrement, son extrême minceur, parfois son absence totale.

peuvent être partiellement imputables à l'érosion éocène, dont l'importance se spécifie dans les environs de Villard de Lans, (en accord avec les Observations de M. BARBIER, déjà mentionnées au chapitre III de la fectonique). Des décapages importants de ces calcaires s'observent alors sur des dizaines de mètres d'épaisseur, et se traduisent par de profondes dépressions souvent remplies de sables éocènes. Il est logique de penser que de telles manifestations aient pu se produite dans notre région; nous nous sommes servis de cette hypothèse pour imaginer la création d'un point faible dans la zone de Face Belle.

Mais là, ne réside pas la seule raison ét la faible épaisseur de nos dépôts. Dans notre région, le Sénonien transgressif ne s'est déposé que très tard, car la partie inférieure, celle qui comprend les lauzes manque la plupart du temps, et on ne rencontre guère que des calcaires à silex correspondant à la partie supérieure du Sénonien dans la région grenobloise. Par ailleurs, nous avons eu l'occasion de mentionner du Sénonien conglomératique en prenant les mêmes &ilex que ceux rencontrés dans les bancs calcaires supérieurs. Ce conglomérat indique la proximité d'un rivage : ûl est possible qu'une zone située juste à l'Ouest de notre région n'ait jamais été atteinte par la mer pendant tout le Sénonien.

A la fin de cette période, tout le Vercors s'exonde. Il est alors Soumis, pendant l'Eocène, à l'action d'une érosion très intense comme nous l'avons remarqué. Ce régime continental se mantinu poursuit vraisemblablement durant l'Oligocène.

Je n'ai pu relever aucun dépôt de cet# âge. Il est pro-

bable que les lagunes oligocènes du Royans, alimentées par une mer péri-alpine dont l'influence se rapprochait déjà au Chattien (GIOT, T.L.G. 1943), ne recouvraient pas notre région. Celle-ci, une fois de plus, jouait le rôle de seuil.

Il faut attendre le Burdigalien supérieur pour assister au retour d'un régime marin. La transgression s'effectue sur un relief déjà bien amorcé, comme le témoigne la discordance observée entre la Molasse et les calcaires sous-jacents. La grande phase orogénique post-miocène affecte alors l'ensemble de l'édifice précédent, créant les cassures et les chevauchements qui ont abouti aux lignes structurales définitives étudiées dans le chapitre Tectonique.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

BREISTROFFER M. Révision de la faune hauterivienne du Néron en Chartreuse (T.L.G. 1934-35, t. XVIII, 1936).

BRUCKNER Stratigraphie et épaisseur du Valanginien des chaînes subalpines de la Cluse de l'Isère (T.L.G. 1936, t.XX 1937).

GEVREY Sur le Néocomien de Malleval (Isère) (B.S.S.I. 4e s. 1899, p. 393).

GIGNOUX M. Géologie statigraphique, Masson Paris 1936.

" Quelques réflexions sur des études tectoniques récentes (T.L.G. t. XXIII, 1942).

GIGNOUX M. & MORET L. Nomenclature stratigraphique du Crétacé inférieur du Sud-Est de la France (T.L.G. t.XXV, 1946).

G I O T P.R. Contribution à l'étude des terrains tertiaires du Royans (Isère-Drôme), T.L.G. t. XXIV, 1943-44).

GOGUEL J. Sur les subdivisions stratigraphiques de l'Urgonien du Vercors (C.R.S.G.F. 1945, p. 162).

Sur l'âge des Calcaires à Spatangues du Sud-Est et l'apposition de Parahoplites cruasensis (C.R.S.G.F. 1931, p.272

JACOB Ch. Les couches supérieures à Orbitolines des montagnes de Rencurel et du Vercors (T.L.G. 1905-1907, p.52)

KILIAN W. Sur les brèches zoogènes du Tithonique du Chevalon (Isère) B.S.S.I. juillet 1890.

KILTAN & ALEXCUX Sur les brèches à polypiers et échinides dans les calcaires tithoniques du Chevalon (Isère) B.S.S.I. 1892-93, p. 561

KILIAN & MATTE Bocuments pour servir à la description géologique des Alpes delphino-davoisiennes, T.L.G. t. VI. 1901-1902.

LORY P. Révision de la Feuille Grenoble (T.L.G. 1908-1909 p. 113 : Bord externe de la Chartreuse et du Vercors

MORAND M. (Mlle) Etude sur la faune du calcaire valanginien du Fontanil, T.L.G. t.X, 1912.

MORET L. L'existence du Purbeckien dans les chaînes jurassis ques des environs de Voreppe (Isère) A.F.A.S. Lyon 1936.

Sur les limites du Jura méridional (A.F.A.S. Chambér 1935).

Réf. Bibliog. (suite)

EILIAN W. GIGNOUX M. Les formations flutio-glaciaires du Bas-Dauphiné B.S.G.F., t. XXI, 1910-1911.

Bibliographie des Calpionelles :

ANDRUSSOF I	1927	Contribution à la connaissance des calcaire à C. alpina, dans les Karpathes occidentales Vest. Stat. geol. Ustavu, Ceskoslov. n° 2-3, Prague
97	1931	Sur la répartition verticale des microorganismes dans les sédiments mésozoïques des Carpathes occidentales. Vest. Stat. Ustavu, Ceskoslov. N°2 Prague
CADISCH	1932	Ein Beitrag zum Calpionellen-Problem, Geol.Runds- chau., vol. 23
COLOM	1934	Estudios sobre las Calpionelas. Bol. R; Soc. Esp. Hist. nat. vol. 34
	1945	Nannoconus steinmanni Kamptner y lagemax colomi Lapparent "Miscelanea Almera" ist part. Publ.Inst. Diput. Prov Barcelona N° \$7.
	1948	Fossils Timtimids loricated infusoria of the order of the Oligotricha, Journal of Paleontology vol.22 pp. 233-263, pls 33-35, 14 text figs, March 1948.
DADAY	1887	Monographie d. famillie d. Tintinideen. Mitt. Z00. Neapel. vol.7.
DEFLANDRE	1936	Tintinoïdiens et Calpionelles. Bul. Soc. franç. microscop. vol.5, N° 3.
LAPPARENT	192531	Sur les prétendus "embryons de Lagena"C.R.som.Soc. Géol. Fr. N° 15
LOMBARD	1937	Microfossiles d'attribution incertaine du Jurassique sup. alpin, Ecl. Helv.vol.30p N° 2.
**	1945	Attribution de microfossiles du Jurassique sup. alpin à des Chlorophycées (Proto et pleuro Coccacées) Ecl. géol. hel. Vol. 38, N°1.
MORET	1925	Une coupe du "bord subalpin " Nord de Grenoble Ass. fr. avanc. Sc. 49e sess. Grenoble.
MURGEANU & FILIPESCU	1933	Calpionelle Carpathica n. sp. dans les Carpathes roumaines. Notationes Biblogicae vol.1, N° 2.
VASSOEVITCH	1936	Les roches à Calpionelle Lorenz du Caucase et de la Crimée C.R.somm. Soc.géol. Fr. fasc.10.

UNIVERSITE DE GRENOBLE 1 INSTITUT DE GEOLOGIE (7) **DOCUMENTATION** RUE MAURICE GIGNOUX MARNES TEL: ((76) 87.46.4 VALANGINIENNES (6) I N F R A V (5) L A N G N E 14) Bane à Berriasielles (3) N (21 Series = (1)(Eboults) TITHONIQUE Echelle: 1 PLI

+				EOLOGIE
+		С	DOCUMENT RUE MAURICE - 38031 GRENO	GIGNOUX
+	(I, 4) Calcaive massif	A	TEL (76) 87	46.43
		L		
72.7		C		
+		Α		
+		I		
+		R		
0		E		
, 0		S		
. 0				
ó	(I,3) Calcaire gris-beige (I,3) coralligene	V		
0	(1,5) coralligene	A		
0		L		
D		A		
0		Ń		
ن		G		
0		I		
o	Calcaire saumon	N		
0	(I,2) corallizine	Ī		
0		E		
0		И		
9		S		
0		•		
0				
•				
0				
0	Calcaire gris-beige			
0	(I, 1) très coralligene.			

0		
0		
the state of the s		
0	Calcaire gris-beige	
The state of the s	(I, 1) très coralligene	
0		
0		
0		
0		Y
	7	
	Zone marneuse à	
	(10) intercalations	
	calcaveo-silveevses	
1		
		M
		A
0.00	(9) Banc à Terebratules.	
	(9) Banc à Terebratules.	R
		N
		E
		S
F =		
		V
		A
	(8) Zone marneuse	**************************************
	(8) Zone marneuse	
		A
		N
		G
		I
The state of the		N
		I
PARTON		
		E
		N

			^	
		Zone marneuse à		
		(10) intercalations calcareo-siliceuses		
			~	
1	V (2) - 1	(9) Banc à Terebratules.	A	
		(9) Banca Terebratules.	R	
			N	
			E	
-			5	
	_		131	
			V	
			A	
	= =	(8) Zone marneuse.	L	
-7			A	
			N	
			G	
			I	
			N	
1			I	
	. = _		E	
			N	
	3		N	
			E	
			5	
		(7) Calcaires marneux		
				Echelle: 1

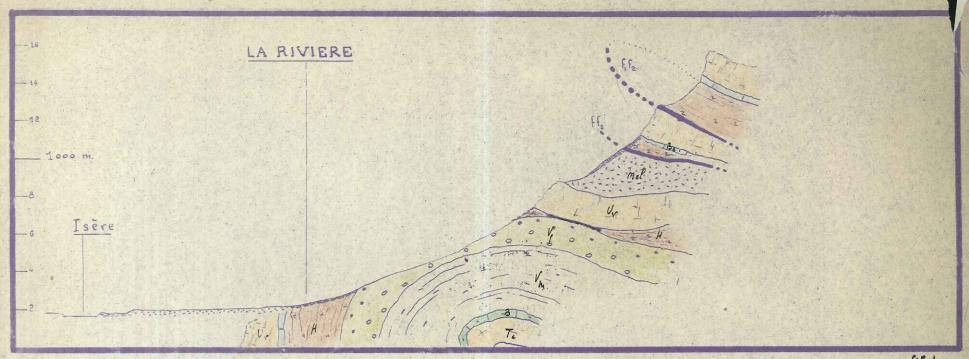
	Zone.		
	de		
	calcaires	LIALITE	RIVIEN
2 1	marneux	MAUIE	KIVIEN
~ ~			
~ ~ 1	Couche glauconieuse	A STATE OF THE STA	
	. 74		UNIVERSITE DE GRENOBLE 1
			INSTITUT DE GEOLOGIE
			DOCUMENTATION
10/4		(PHE MAURICE GIG YOUX
		^	18031 GRENOBLE CEDEX 1EL (76), 87.46 43
		A	
		L	
		Α	
100,000			
		<u> </u>	
The second second	Calcures	R	
	(II,2) à	E	Calcaires
	silex		à
		S	silex
		1/	A CONTRACTOR OF THE CONTRACTOR
		Y	
		A	
		C.	
Bayes Constitutes		A	
		N	Calcaire
		G	bicolore
		G	
		I	
		N	
		, N	
	Calcaire bicolore	1	
	{ (II,1) avec intercalation	ns E	
	marneuses		
		N	
		S	
+6-			
	(1,4) Calcaire massif.		
4			
			[. [· .] 1
+			Echelle: 1
-			

	Zone de ealéaires mássifs. (35 m)	UNIVERSITE DE GRENOBLE II INSTITUT DE GEOLOGIE DOCUMENTATION I RUE MAURICE GIGNOUX B BB031 GRENOBLE CEDEX
	(15) (14) (14) (Nombreuses Orbitolines Ouelques Oursins et Toucasia	TEL (76) 87.46.43
	Nombreuses Orbitolines Toucasia Pigaulus Holaster Pheroceras	2
	Pecten. Stromatopore. (11) (10) { Quelques Orbitolines	e A
	(9)	
1 1	(8)	T U
	(7)	R R
		, G

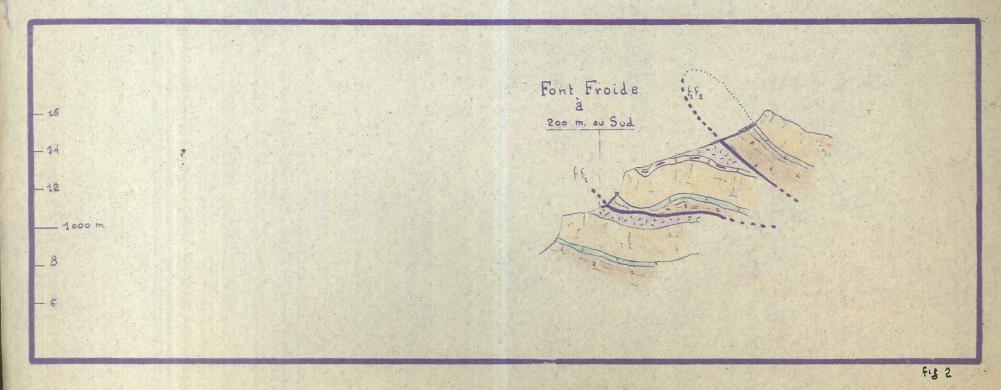
(7) c A Τ (6) Ī (5) 0 Gave conjuga N S M A R N 0 G (4) R U M E E (3) U S E 5

M × N M S M A R N 0 G (4) R U M E L E (3) U S E S Facies -11 Calcaires massifs (2) Facies grumeleux (4) 11_ Echelle 1

Section of the least	۵		В	
			U	UNIVERSITE DE GRENOBLE
STATE OF	A		R	INSTITUT DE GEOLOGIE
			0	DOCUMENTATION RUE MAURICE GISNOUX
	۵	•	I	# 38031 GRENOBLE CEDEN TEL (76) 87.46.42
			G	
	. Investiga	Molasse Calcaire	A	
	Δ . Δ	Pecten praescabnusculus.		
1	No de la constant			
10			Е	
	۵		N	
	1826.75	Congrom érat		
			S	
1			E	Calcaire
			N	à silex.
			0	
			Ŋ	Calcaire
			1	verdätre
			E	
			И	Calcaire
				et gréseux
			GAUL	Τ
The same of			U	
			R	
	4 4		G	
	-	Calcaire	0	
7		massif.	N	
S. Completon			ı	
	1 1		E	
			И	Echelle: 1



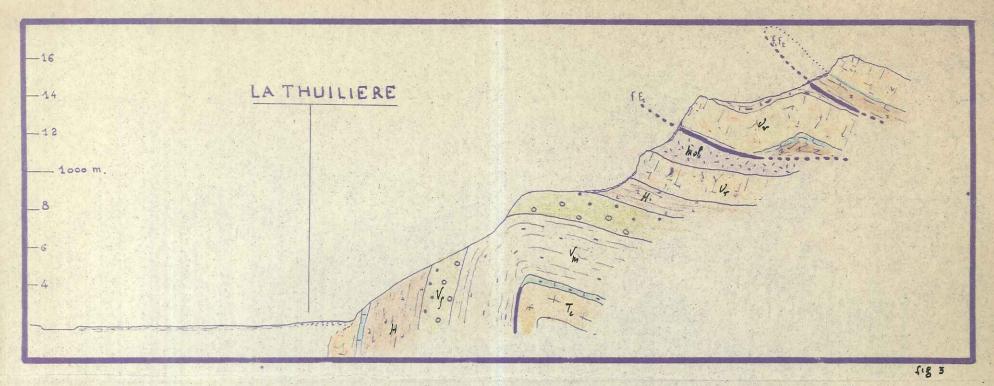
1.81

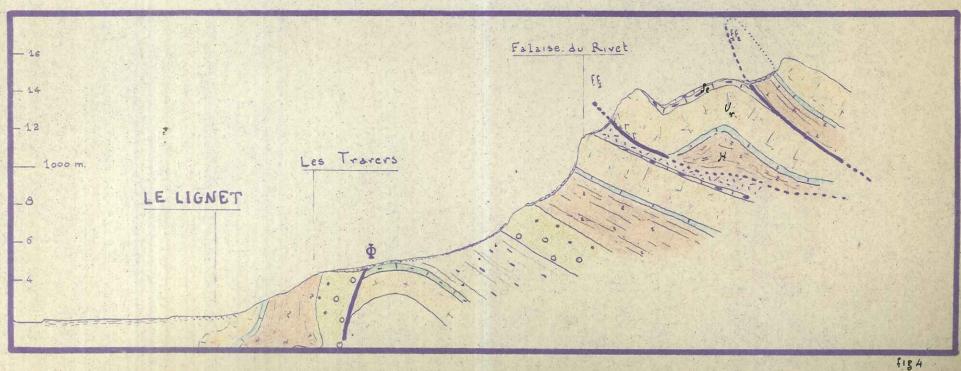


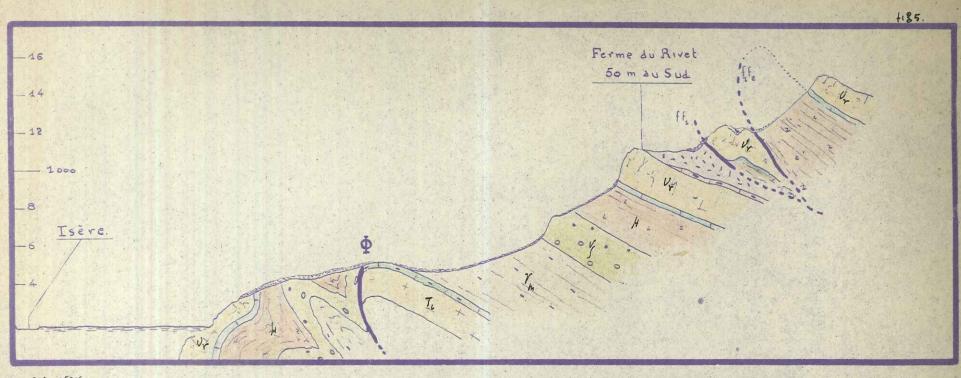
LA THUILIERE _12 __8

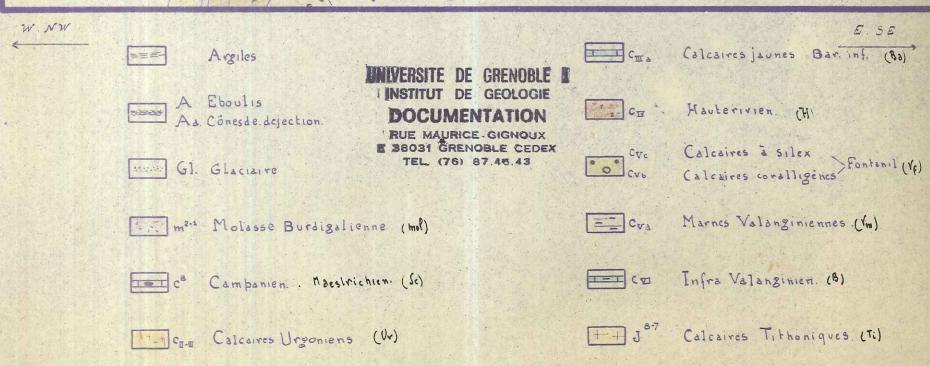
Falaise du Rivet ië -12 Les Travers _ 1000 m. LE LIGNET _8

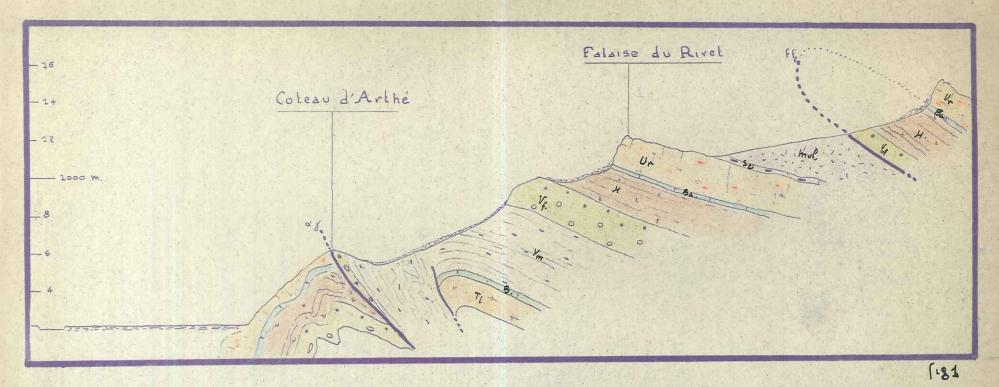
fig 3

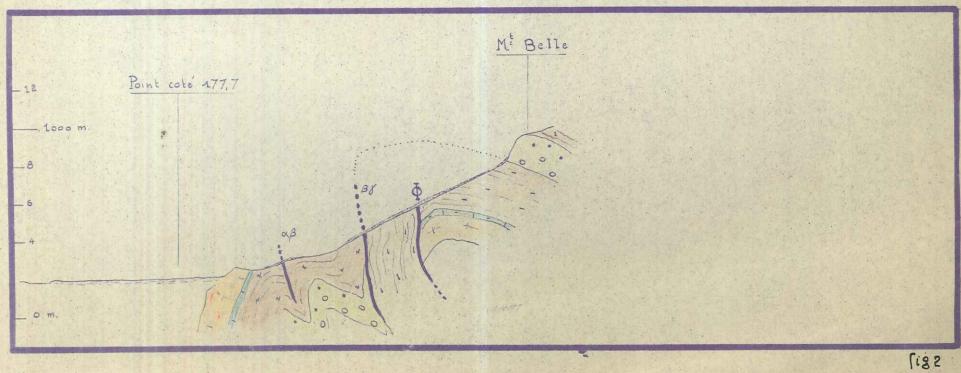


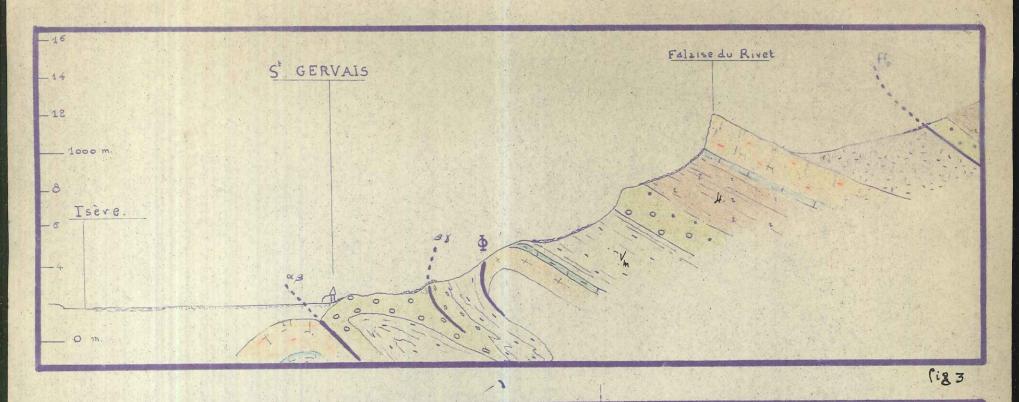


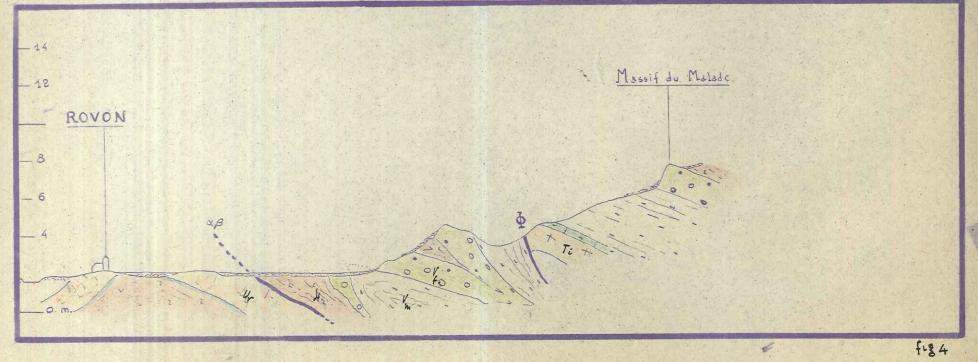


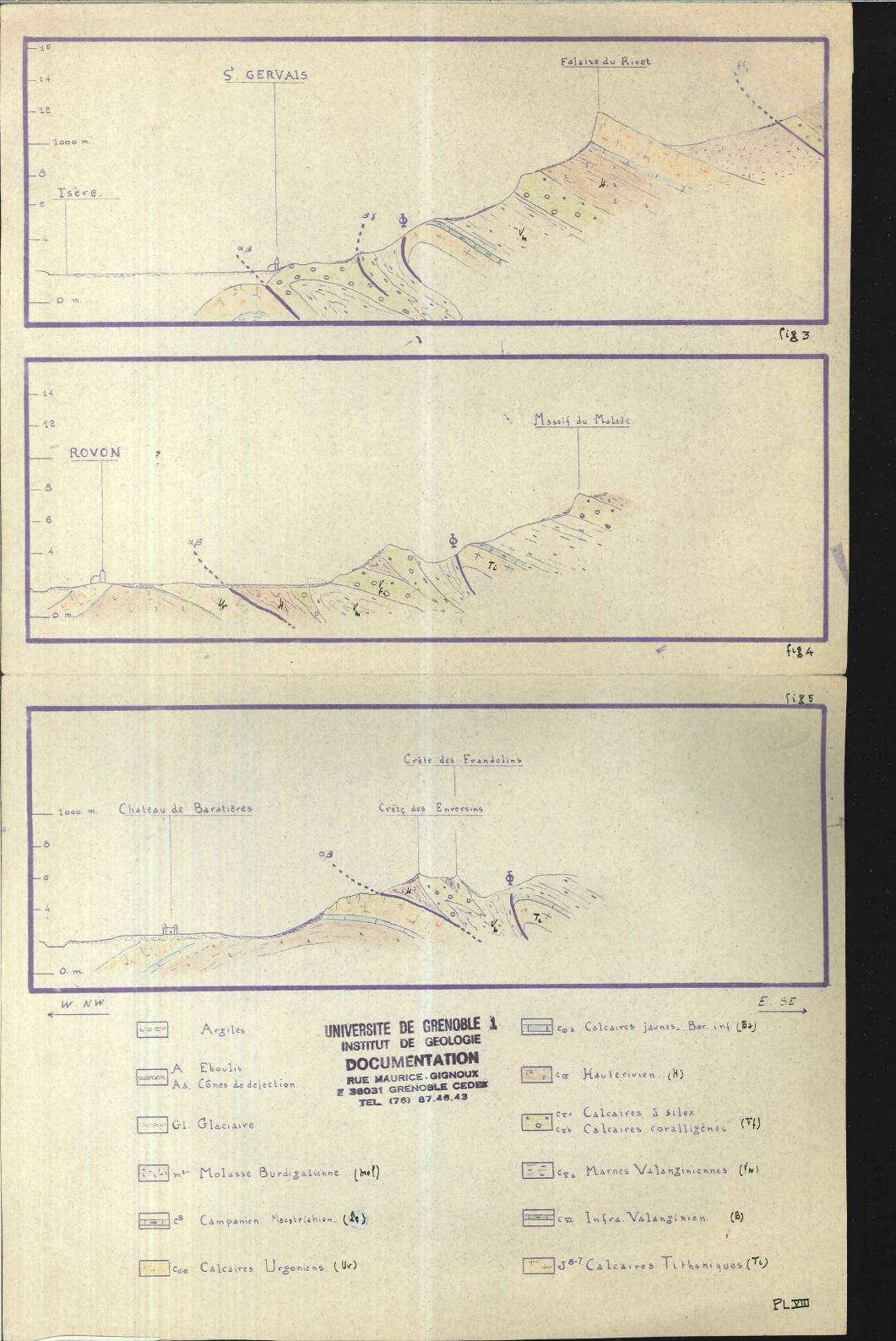


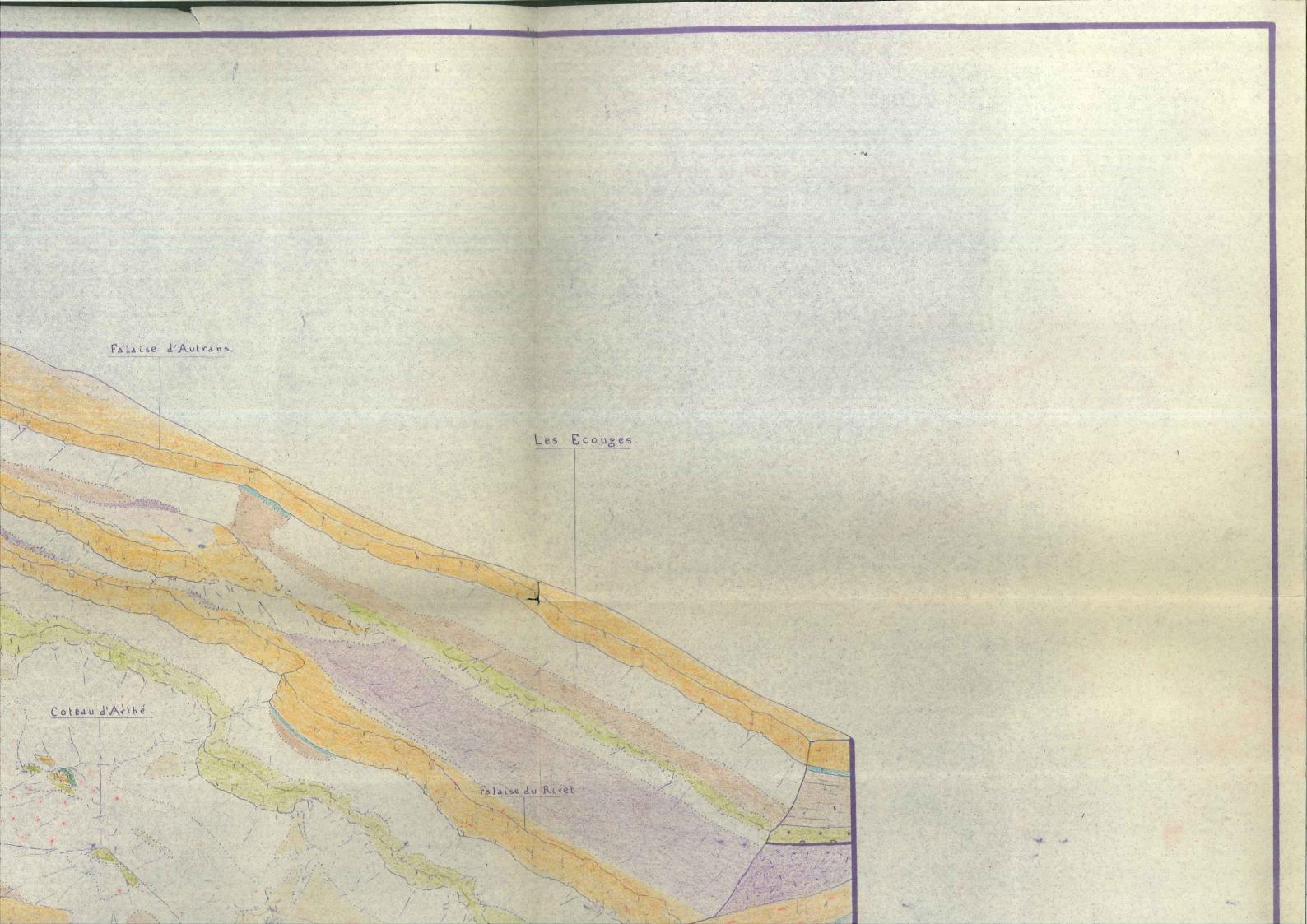








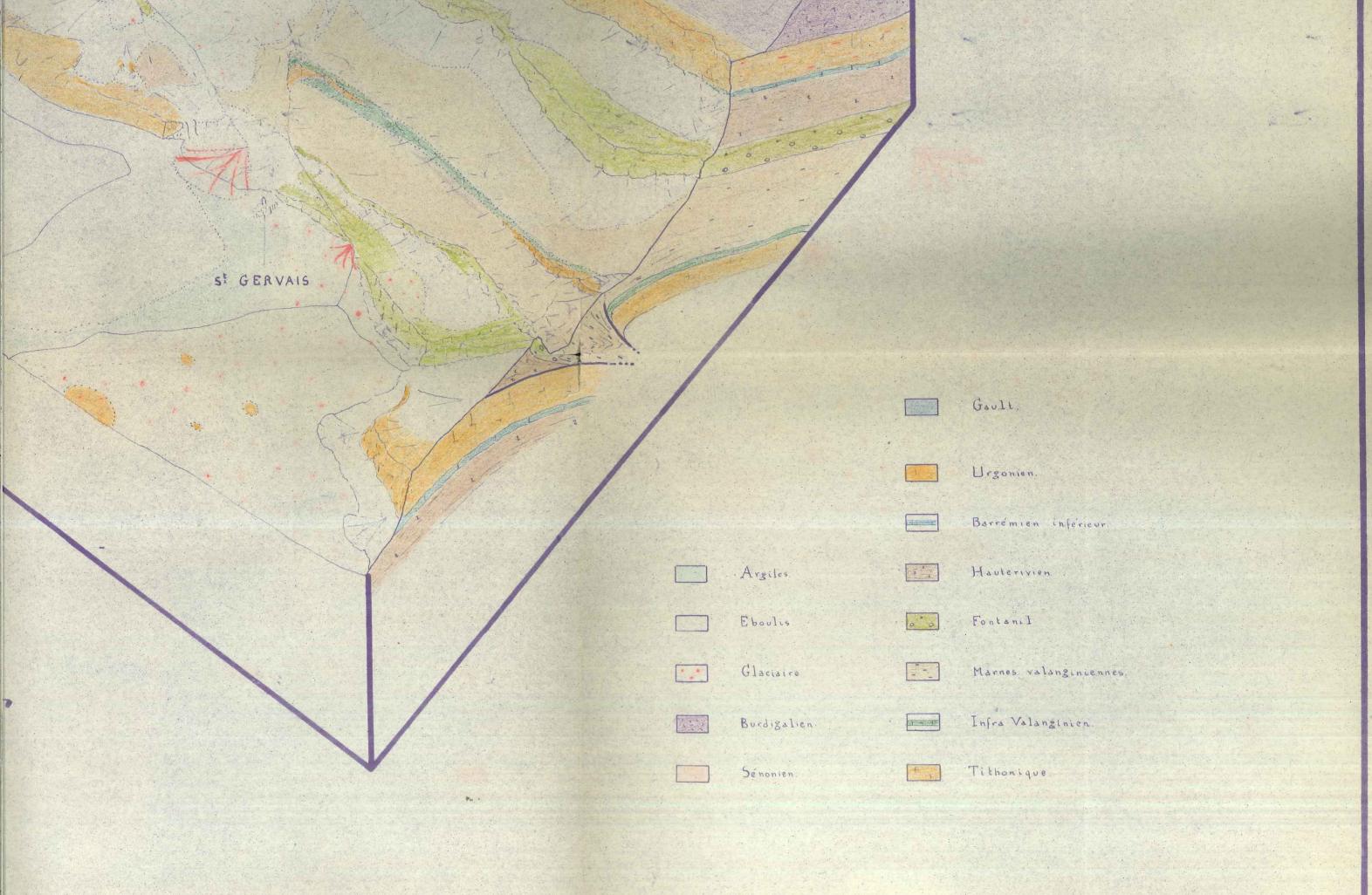


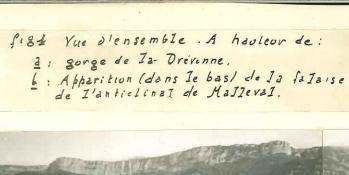




SE GERVAIS

LES EEEIDUGES







tig2 Vue panoramique générale. A hauteur:

2: Falaise de Face Belle.

b: Coteau d.'Arthée. (dans le bas)

c: Mont. Belle el au dessus: salaise du Rivet.

d: Crête de Fontanil derrière s: Gerusis

e: Massif du Malade. (vers le haut)

P: Appavition de la salaise de l'anticlinal de Halleral



1



(fig 1-2). Face Belle. (a)





f. 81

fig (1) falaise du Rivet. (à droite) : Urgenren.

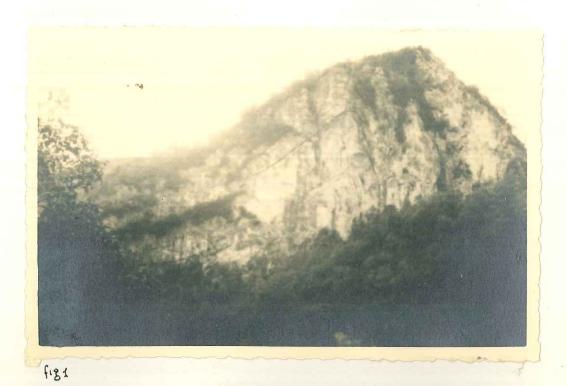
" du Malade (à gauche) : Calcaires Valanginiens.

Entre les deux : talus Hauterivien recovert d'ébeulis.



f182

(f.82) Montre la corniche Tilhonique boisée (dominant la dépression. de la serme Guichard) correspondant au coeur anticlinal de la région.



(sign) Crête des Enversins montrant la charnière dans les calcaires du Fontanil

(fig2) Bancs redressés à la verticale dans les calcaires marneux valanginiens.

d. Hard. ground.



f. 82

a



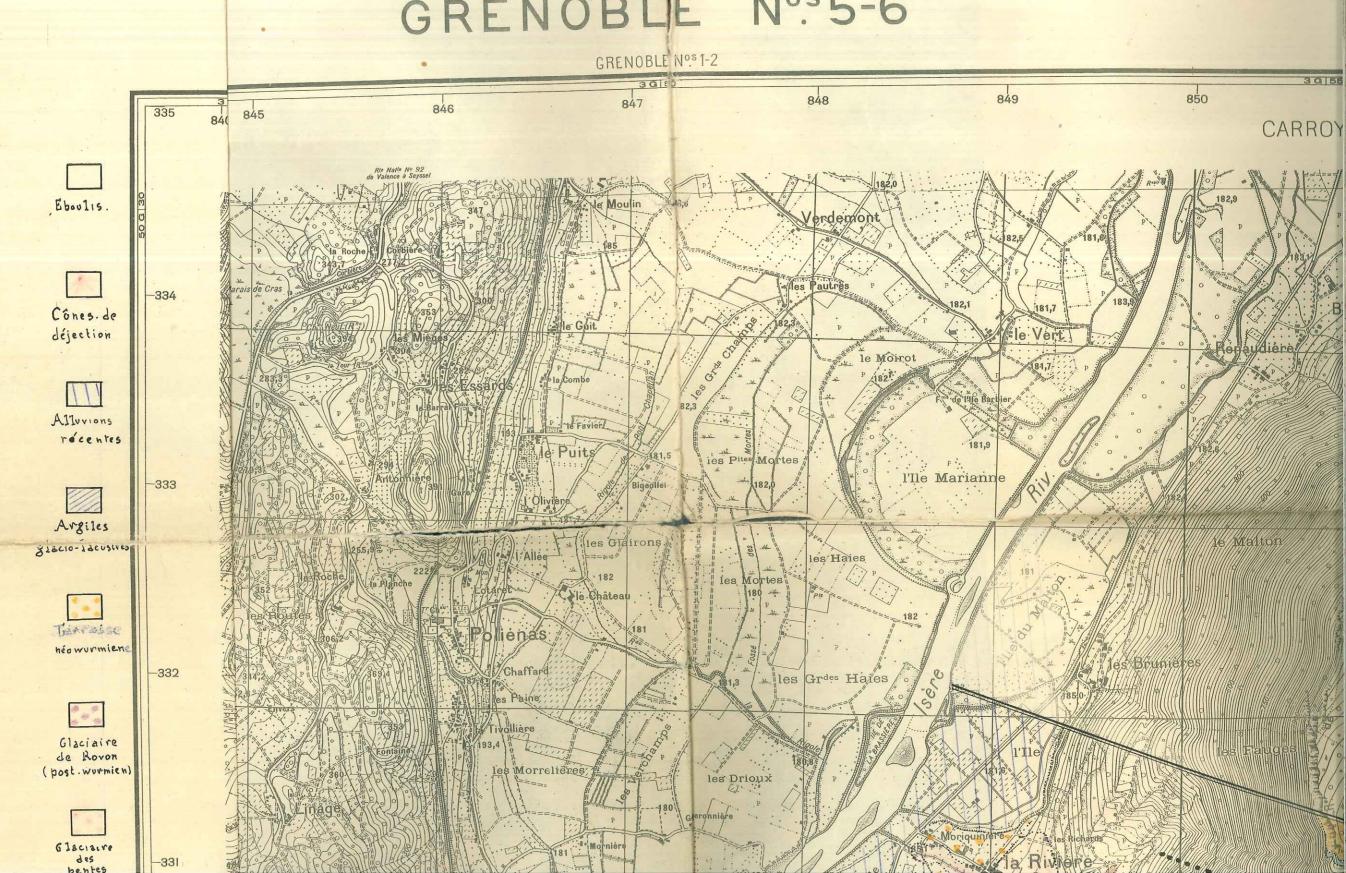
f181

(P. g 1-2) Terminaison méridionale du dedoublement de Feyssole.



f. g 2

GRENOBLE Nº55-6



GRENOBLE Nº55-6 GRENOBLENOS 1-2 848 846 849 850 CARROYAGE KILOMÉTRIQUE. PROJECTIO Verdemont Beauboulinière le Bois Phomas l'Ile Marianne les Glairons 16 Malton les Haies les Drioux





